VOL. LXVIII Novembre 1981 N. 11

L'ELETTROTECNICA

RIVISTA GENERALE DI ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA
ATTI DELLA AEI E DEL CEI

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA
SOTTO GLI AUSPICI DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Direttore: PIERO REGOLIOSI

Comitato di Redazione:

Redattori: F. BAROZZI - L. BONAVOGLIA - E. DE CASTRO - S. DONATI - F. FILIPPAZZI - F. FORLANI - F. GASPARINI - A. LEPSCHY - R. MANIGRASSO - L. MARIANI - L. MAYER - G. MONTI GUARNIERI - E. PAGANO - L. PARIS - G. PIAZZI - G. QUILICO - G. RICCA - G. SAVASTANO - F. SCILLIERI - G. SILVA - C.G. SOMEDA - G. ZINGALES

Collaboratori: L. ARZONE - G. PAGLIARI

Proprietaria ed Editrice: Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana.

Pubblicazione ufficiale della Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana (AEI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

Comitato per le pubblicazioni AEI: A.M. Angelini, F. Bianchi di Castelbianco, G. Catenacci, L. Dadda, G. Dal Monte, N. Faletti, E. Gatti, A. Gigli, L. Paris, P. Regoliosi, G. Ricca, F. Scillieri, F. Tedeschi.

Direttore responsabile: G. Ricca.

Segretaria di Redazione: L. Tinè.

La rivista è pubblicata col concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

SOMMARIO

	Pag.
Note di Redazione	936
LXXXIII Riunione Annuale	938
ARTICOLI:	
J.C. Maxwell e la sua opera (D. GRAFFI)	939
Le macchine idrauliche per impianti idroelettrici nel 1980 (G. BORCIANI)	945
Sfruttamento dell'energia delle onde marine (B.M. COUNT)	953
Le stampanti seriali ad impatto (P. LODI - M. ROSSI)	961
I processi didattici nel quadro degli sviluppi delle comunicazioni e dell'informatica (R. SANNA)	971
La normativa elettrotecnica e la competitività dei prodotti sul mercato. Un altro rischio di distacco del nostro Paese dai Paesi industrializzati (S.B. TONIOLO)	977
RUBRICHE VARIE:	
Sunti de «L'Energia Elettrica»	980
Notizie e Informazioni	981
Calendario delle manifestazioni	990
Libri e Pubblicazioni	997
Volumi ricevuti	998
Nuove pubblicazioni internazionali	1000
Nuovi prodotti	1001
Brevetti	1004
Notizie Sociali dell'AEI	1005
Notizie Sociali del CEI	1007

AVVERTENZE AGLI AUTORI — I Contributi degli Autori sono graditi purchè rientrino nelle seguenti categorie:

— *Articoli di rassegna o di divulgazione scientifica,* destinati ad aggiornare i lettori su argomenti particolari o ad esporre in modo accessibile anche ai non specialisti argomenti di base.

— *Lettere:* Comunicazioni critiche su lavori pubblicati; brevi note tecniche su ricerche compiute o sulla soluzione di problemi particolari; proposte di nuove ricerche.

Tutto il materiale è sottoposto ad esame da parte della Redazione. I manoscritti, in duplice copia, vanno inviati a «L'Elettrotecnica», Viale Monza, 259, 20126 Milano e dovranno indicare, per esteso, nome, cognome, ente di appartenenza o indirizzo personale dell'Autore. Al fine del conferimento dei Premi AEI, agli Autori Soci dell'AEI è anche richiesta l'indicazione della data di nascita e della Sezione AEI di appartenenza. Per la stesura degli articoli si consiglia di attenersi alle «Raccomandazioni agli Autori» che possono essere richieste alla Redazione.

Note di Redazione

J. C. Maxwell e la sua opera

Dario Graffi

James Clerk Maxwell è stato da noi ricordato nel centenario della sua morte (1979) con una nota del nostro Presidente G. Dal Monte.

Presentiamo ora una più ampia illustrazione della sua attività di fisico-matematico, ripresa dalla commemorazione che Dario Graffi ha svolto all'Accademia Nazionale dei Lincei.

L'Autore vi traccia un profilo di Maxwell e della sua opera, illustrando non solo la teoria dell'elettromagnetismo, i suoi sviluppi e le sue conseguenze, ma anche l'apporto da lui dato ad altri campi della fisica, apporto che rappresenta spesso tappe importanti nello sviluppo delle diverse branchie anche se non raggiunge la portata del tutto eccezionale della teoria elettromagnetica.

Le macchine idrauliche per impianti idroelettrici nel 1980

Guido Borciani

Continuiamo una tradizione, iniziata una ventina di anni fa dal prof. Medici, pubblicando il nuovo articolo di G. Borciani che fa il punto sulle novità nel campo delle macchine idrauliche per impianti idroelettrici comparse nel 1980. L'articolo si ricollega ad uno analogo dello stesso autore, pubblicato l'anno scorso e lo integra e in parte rettifica; elenca poi le nuove macchine ordinate nel 1980 in tutto il mondo, illustra alcune prove effettuate su modello, i perfezionamenti introdotti nei procedimenti di calcolo e in quelli costruttivi, i lavori di normalizzazione e i congressi internazionali in argomento, per finire con la elencazione delle tendenze e delle prospettive di recente manifestatesi in questo campo, nel quale l'industria italiana compare in primo piano.

Sfruttamento dell'energia delle onde marine

B.M. Count

Le onde marine figurano, col sole e con i venti, tra le fonti rinnovabili d'energia proposte come sostitutive del petrolio e come alternative alla fonte nucleare. Ma, mentre per l'utilizzazione del sole e dei venti, i mezzi più elementari sono stati sfruttati fin dall'antichità e i mezzi più perfezionati stanno fornendo prestazioni sempre più concrete, anche se relativamente limitate, per l'utilizzazione delle onde marine la tecnica è ancora ai primi passi, per le difficoltà che si incontrano nel trasformare una potenza capricciosamente variabile, quale è quella delle onde, in una potenza sufficientemente regolata e nel far fronte alle condizioni estreme di pericolo nelle quali i dispositivi escogitati possono essere chiamati a funzionare. Il problema è, però, attraente ed ha richiamato l'attenzione dei tecnici; l'articolo, ricavato da IEEE Spectrum di settembre 1979 e del quale si fornisce qui un estratto, riferisce sui dispositivi studiati e sperimentati in scala ridotta; esso è, in realtà, un po' vecchio, ma le notizie che in argomento, ci sono pervenute dopo la sua data e che abbiamo pubblicato sulla nostra rivista, si riferivano solo a qualche perfezionamento dei sistemi citati nell'articolo stesso, il quale quindi conserva la sua validità di rassegna generale.

Le stampanti seriali ad impatto

P. Lodi e M. Rossi

Le stampanti seriali ad impatto sono l'organo di uscita di un calcolatore che traduce le informazioni elaborate dall'apparecchio in immagini riconoscibili dal ricevente (lettere e simboli) impresse su foglio e perciò archiviabili. Si chiamano ad impatto perchè la scrittura su foglio avviene, come per le macchine da scrivere, trasferendo l'inchiostro da un apposito nastro alla carta per l'urto di un martelletto e sono dette seriali perchè i caratteri vengono generati in serie cioè uno alla volta; altri sistemi danno immagini riconoscibili, ma non archiviabili (unità video ecc.), oppure archiviabili ma non direttamente riconoscibili (nastri magnetici, ecc.).

L'articolo, che è ripreso dalla rivista Quaderni di Informatica, descrive i vari procedimenti seguiti per realizzare la scrittura su foglio e le strutture delle stampanti, ne esamina le applicazioni tipiche e gli sviluppi futuri.

I processi didattici nel quadro degli sviluppi delle comunicazioni e dell'informatica

R. Sanna

I mezzi elettronici di comunicazione e di elaborazione dell'informatica possono consentire sostanziali progressi nei processi didattici, favorendo e migliorando l'apprendimento. Dispositivi e metodi di vario tipo hanno raggiunto all'estero un sufficiente grado di sviluppo, che andrà presumibilmente ampliandosi e assestandosi nel prossimo decennio.

L'articolo di R. Sanna fa una rapida rassegna delle

varie forme di comunicazione didattica finora introdotte, classificandole sulla base di un certo numero di caratteri talvolta fra loro contrapposti (comunicazione bilaterale o unilaterale, contemporanea o differita, audio, video, ecc.) e assegnando ad ogni forma una sua propria sigla, per intendersi sempre più sinteticamente e rapidamente nell'esame e nel confronto dei diversi metodi; per ognuno di questi l'articolo mette in evidenza le correlazioni fra materia trattata e mezzi didattici utilizzati e indica le prospettive a breve termine.

La normativa elettrotecnica e la competitività dei prodotti sul mercato

S.B. Toniolo

L'autore mette in evidenza che la normativa tecnica rende possibile il confronto fra prodotti di diversa provenienza e perciò, a tale fine, essa deve risultare comune al più grande numero di Paesi. Nel campo elettrotecnico sopperisce al compito di preparare e pubblicare le Norme la Commissione Elettrotecnica Internazionale, di cui è membro il nostro CEI, che tende ad armonizzare gli interessi dei costruttori e degli utilizzatori e l'esperienza dei laboratori di ricerca. Ma, perchè il risultato sia utile alla comunità, è necessario che alla preparazione delle Norme partecipino gli esperti dei vari paesi e che essi siano qualificati; la mancata presenza dei rappresentanti di un Paese industrializzato alle riunioni della CEI o la inadeguata preparazione dei suoi esperti squalifica il Paese e produce deleteri riflessi sulla sua competitività in campo internazionale e quindi sulla sua economia; necessario, ad evitare questo, che l'Ente normalizzatore disponga di una adeguata disponibilità finanziaria.

LXXXIII RIUNIONE ANNUALE DELL'AEI

(Bologna, settembre 1982)

TEMA: ELETTRICITA' E TERRITORIO

A) - *L'ENERGIA ELETTRICA E IL TERRITORIO*

1) Domanda di energia elettrica e suo controllo in relazione alla utilizzazione del territorio (influenza dell'urbanistica e dell'architettura, della struttura del sistema produttivo, del sistema dei trasporti e del sistema di protezione dell'ambiente, ecc.)

2) Risorse energetiche del territorio per la produzione di energia elettrica (idrauliche, geotermiche, biomasse, eoliche, solari, ecc.) e loro eventuale utilizzazione a scopi multipli

3) Produzione combinata di energia elettrica e di calore in relazione alle caratteristiche urbanistiche ed industriali del territorio

4) Vincoli del territorio nella scelta delle fonti energetiche da trasformare in energia elettrica (sicurezza, salvaguardia dell'ambiente, infrastrutture di approvvigionamento, ecc.)

5) Integrazione nel territorio delle reti di trasmissione e di distribuzione (strutturazione delle reti, salvaguardia del paesaggio, coordinamento dello sviluppo delle reti con la programmazione territoriale, ecc.)

B) - *PROBLEMI DI PIANIFICAZIONE DI RETI DI TELECOMUNICAZIONI*

1) Pianificazione di reti di telecomunicazioni su scala locale, a lunga distanza e per dati nella prospettiva della trasformazione da reti analogiche a reti numeriche integrate.

2) Strumenti automatici di pianificazione

3) Impatto delle nuove tecnologie (satelliti, fibre ottiche, ecc.)

C) - *TECNICHE E METODOLOGIE DI TRATTAMENTO DELLE INFORMAZIONI UTILI PER LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DEL TERRITORIO*

1) Satelliti per telerilevamento

2) Elaborazione delle immagini (risorse, controlli, ecc.)

3) Acquisizione e trattamento di dati geografici, geologici e catastali

4) Sistemi informativi

5) Modellistica e simulazione.

Chi intende presentare una memoria dovrà far pervenire alla Segreteria dell'AEI - Viale Monza, 259 - 20126 Milano, il titolo ed un sommario (di circa 500 parole) entro il **30 novembre 1981.**

Le memorie proposte saranno selezionate da un Comitato composto dai Relatori Generali e dai Direttori delle Riviste.

L'accettazione delle memorie verrà comunicata agli autori entro il **28 febbraio 1982.** Il testo delle memorie accettate dovrà pervenire entro il **15 maggio 1982.** Riteniamo infatti necessario, per un corretto svolgimento delle discussioni, che i testi delle memorie possano essere stampati e resi disponibili per gli iscritti entro luglio.

J. C. Maxwell e la sua opera(*)

Dario Graffi

Dopo qualche cenno biografico si espongono i più importanti contributi scientifici di Maxwell. In particolare, si esamina l'opera di Maxwell nell'elettromagnetismo e le sue conseguenze come la teoria elettromagnetica della luce e le radiotrasmissioni.

CENNI BIOGRAFICI [1], [2].

James Clerk Maxwell nacque ad Edimburgo il 13 giugno 1831 (secondo l'Encyclopaedia Britannica il 13 novembre 1831), figlio dell'avvocato John Clerk e di Francis Cay. I Clerk erano di piccola nobiltà scozzese e John Clerk aveva aggiunto, al proprio, il cognome Maxwell per una eredità che una Maxwell aveva portato in dote a un Clerk.

James compì gli studi secondari all'Accademia di Edimburgo e gli studi universitari prima a Edimburgo poi a Cambridge e li terminò nel 1854. Dopo essere rimasto per qualche tempo al Trinity College di Cambridge, nel 1856 incominciò l'insegnamento superiore, prima come professore di filosofia naturale al Marischal College della cittadina scozzese di Aberdeen, poi come professore di Fisica e Astronomia, al King's College di Londra.

Nel 1865, per ragioni di salute, lasciò il King's College per ritirarsi in una casa di campagna che possedeva in Scozia.

Nel 1871 ritornò all'insegnamento come Direttore dell'appena costituito Cavendish Laboratory di Cambridge al quale era annessa una cattedra di Fisica sperimentale; la direzione del Laboratory era stata offerta, prima di Maxwell, solo a Lord Kelvin.

A Cambridge Maxwell rimase fino alla Sua morte avvenuta, il 5 (o il 26) novembre 1879, all'età di 48 anni.

L'OPERA SCIENTIFICA [1].

Nella Sua breve vita Maxwell ha pubblicato cinque trattati e circa un centinaio fra note e memorie.

Per esigenze di spazio citerò appena le Sue ricerche giovanili di matematica e quelle sulla teoria dei colori. Accennerò al trattato sulla teoria del calore solo perchè in esso sono esposte le relazioni termodinamiche che portano il Suo nome e perchè quelle relazioni sono ricavate con metodi di matematica elementare, il che riesce, di regola, solo a chi conosce molto bene la matematica e la fisica. Accennerò anche alla Sua teoria sugli anelli di Saturno (per cui ottenne l'Adams Prize) in cui dimostra che gli anelli non possono essere nè solidi nè fluidi, ma composti di masse slegate solide o fluide.

Mi soffermerò un pò più a lungo sulle Sue ricerche nella teoria cinetica dei gas, nell'elettromagnetismo e teoria elettromagnetica della luce, ricerche a cui è principalmente affidata la Sua fama.

Come è noto, uno degli scopi principali della teoria cinetica dei gas consiste nel ricavare, da proprietà molecolari del gas, leggi e parametri macroscopici (come legge di Boyle, di Gay-lussac ecc., viscosità e conduttività termica del gas ecc.) del gas stesso. E, come è noto, nella teoria cinetica il gas si suppone composto di molecole ognuna dotata di continuo incessante moto, che cambia solo con l'urto con altre molecole e con le pareti del recipiente che le contiene. Anzi, almeno per i gas monoatomici, nel secolo scorso (e anche in tempi più recenti), le molecole si schematizzavano con sferette perfettamente elastiche.

Qualche risultato su alcuni dei citati scopi della teoria cinetica era stato ottenuto prima di Maxwell, però con l'ipotesi di uguale velocità, in grandezza, di tutte le molecole. Ma è intuitivo che, per effetto degli urti, la predetta ipotesi non può essere verificata. Poichè non è possibile seguire il moto di ogni singola molecola, Maxwell propose un procedimento, che poi si chiamò statistico, e cioè di determinare una funzione $f(\vec{v}, t)$ della velocità vettoriale $\vec{v}$ e del tempo t che permetta di conoscere, fissato t, il numero di molecole (rinunciando così alla loro individualità) con velocità vettoriale che cade in un intorno di $\vec{v}$; la $f(\vec{v}, t)$ si chiama funzione di distribuzione. Maxwell ammise l'esistenza di uno stato stabile o stazionario o di equilibrio statistico in cui la funzione di distribuzione non dipende da t. Esaminando un gas non dotato di moto d'insieme, non soggetto a forze e nello stato stabile, con considerazioni probabilistiche e con semplici sviluppi matematici, riuscì ad ottenere la ben nota espressione di tipo gaussiano della funzione di distribuzione (detta anche legge) che porta il Suo nome.

È ben vero che Maxwell giunse a quella legge con ipotesi non del tutto accetabili, però, più tardi, il risultato di Maxwell fu dimostrato in modo completo da Boltzmann, con una dimostrazione piuttosto complicata. Perciò, a mio avviso, almeno dal punto di vista didattico, non si dovrebbe trascurare la dimostrazione di Maxwell. Dalla formula di Maxwell è poi facile dedurre le già richiamate leggi dei gas e, almeno per il

(*) Dalla relazione svolta nella seduta del 6 dicembre 1980 alla Accademia Nazionale dei Lincei.

gas monoatomico, il principio dell'equiripartizione dell'energia.

In seguito, la legge di Maxwell è stata estesa anche a gas con molecole dotate di moto di rotazione e di moti interni ed è stato anche esteso il principio dell'equiripartizione dell'energia.

Da questi lavori di Maxwell ha preso dunque origine la cosiddetta meccanica statistica, oggetto di ricerche da parte di scienzati di altissimo valore.

Maxwell considerò anche questioni relative a un gas che non si trova nello stato di equilibrio (in questo caso bisogna ricorrere alla ben nota equazione di Boltzmann, molto difficile da trattare matematicamente e ancora oggetto di importanti studi); Egli riuscì a superare alcune difficoltà per risolvere detta equazione ammettendo che le molecole non interagiscono con urti elastici, ma con forze di attrazione o repulsione inversamente proporzionali alla quinta potenza della loro distanza. Potè così ricavare espressioni del coefficiente di viscosità, della conduttività termica e di altre grandezze. Il coefficiente di viscosità fu da Lui ricavato anche per altra via, cioè con la nozione di libero cammino medio; Egli giunse così al sorprendente risultato che quel coefficiente non dipende dalla densità, risultato che verificò sperimentalmente.

Passiamo ora all'elettromagnetismo. A questo argomento Maxwell dedicò tre importanti memorie di cui riporto i titoli (rimandando a [1] per le indicazioni bibliografiche) e cioè: 1) Sulle linee di forza di Faraday 2) Sulle linee di forza fisiche, 3) Una teoria dinamica dell'elettromagnetismo, pubblicate rispettivamente nel 1856,1861, 1865.

Però le Sue idee fondamentali sono riportate nel celebre «Trattato di elettricità e magnetismo» pubblicato per la prima volta nel 1873 e già citato in [1] e che, come d'usuale, chiamerò il Treatise. È un trattato ormai classico non solo per l'elettromagnetismo, ma anche per la storia della Scienza, ed è ancora di utile e piacevole lettura.

Il Treatise contiene anzitutto una esposizione sistematica dei risultati ottenuti, fino ai tempi dell'Autore, sull'elettromagnetismo. Dove è necessario, Maxwell applica anche la matematica più avanzata per i suoi tempi, ma mai perde di vista il fenomeno fisico e giunte fino a descrivere apparecchi e metodi per la misura delle grandezze elettriche e magnetiche. Nella prefazione afferma che la Sua trattazione è conforme a idee che attribuisce a Faraday, ma che comunque Lui precisa e migliora. È interessante notare come, nel Treatise, i contributi originali di Maxwell sono esposti in maniera quasi timida e, come già osservava Poincarè, relegati nell'ultima parte del libro.

Come disse, credo per primo, Hertz, la teoria di Maxwell consiste nelle equazioni di Maxwell. Non ritengo però inutile, seguendo il Treatise, esporre quanto, a un secolo di distanza, rimane dei Suoi contributi originali, senza esaminare l'evoluzione delle Sue idee, compito questo degli storici della Scienza.

Maxwell seguendo, come ho già accennato, Faraday, suppose che nelle azioni fra corpi elettrizzati o magnetizzati, fra correnti elettriche ecc. abbia fondamentale importanza lo spazio o, con parole simili, il mezzo interposto fra quei corpi. Il mezzo può essere non solo materiale, ma anche il vuoto o meglio una regione dello spazio vuota di materia. Questa precisazione è necessaria perchè i contemporanei di Maxwell ammettevano, per spiegare la propagazione della luce e altri fenomeni, il vuoto di materia riempito di un mezzo ipotetico dotato di singolari proprietà elastiche (o meglio meccaniche): l'etere. Ora, nel secolo scorso, si cercava di ricondurre ogni fenomeno fisico a fenomeni meccanici e perciò Maxwell cercò di interpretare, senza però riuscirci del tutto, le azioni fra corpi elettrizzati o magnetizzati come dovuti alle tensioni e compressioni che essi provocano nell'etere. Così poteva eliminarsi la cosiddetta «azione a distanza» a cui si appoggiavano le teorie delle Scuole francesi e tedesche relative all'elettromagnetismo, specie quelle relative al caso stazionario. Però, poichè scopo della Scienza (almeno della Scienza fisico-matematica) è di descrivere, coordinare ed eventualmente prevedere i fenomeni, nulla vieta di adoperare, quando fa comodo, l'ipotesi dell'azione a distanza, come si fa per esempio quando si studia il moto dei corpi celesti. Perciò noi possiamo oggi tranquillamente abbandonare l'ipotesi dell'etere elastico; restano però ancora valide alcune idee di Maxwell anche se ispirate dall'etere elastico. Esse sono, a mio avviso: a) nozione di corrente di spostamento, b) esistenza di una energia (energia elettromagnetica) distribuita in ogni regione dello spazio ove è presente un campo elettromagnetico; l'energia contenuta in un elemento della regione dipende dal campo elettrico e dal campo magnetico in quell'elemento, c) le formule che rappresentano le attrazioni o repulsioni fra conduttori elettrizzati o fra magneti e che possono interpretarsi come tensioni di un mezzo elastico che per Maxwell era l'etere. Per noi queste formule possono essere utili per semplificare certi calcoli e anche, senza pensare all'etere, per comprendere qualche fenomeno. Anzi, anticipando quanto dirò in seguito, in base alle predette formule, Maxwell previde la pressione della luce, fenomeno poi confermato dall'esperienza.

Alla *corrente di spostamento* Maxwell arriva per una via piuttosto tortuosa e non priva di contraddizioni (si veda p.e. [1] e [3]), invece per noi la densità di quella corrente non è altro che la derivata rispetto al tempo di un vettore $\vec{D}$, introdotto da Maxwell e da Lui nominato spostamento. La corrente di spostamento genera, come la corrente di conduzione, un campo elettromagnetico ed esiste ovunque $\vec{D}$ varia col tempo, quindi anche nello spazio vuoto. In questo caso non è possibile una rappresentazione visiva di quella corrente, come per le ordinarie correnti di conduzione, e, anche nel caso di mezzi materiali, solo una parte della corrente di spostamento, cioè *la corrente di polarizzazione*, può avere una rappresentazione visiva.

La corrente di spostamento gode di una proprietà che mette facilmente in evidenza l'importanza della

sua introduzione. Si dimostra facilmente che la corrente di spostamento è solenoidale ove non sussistono correnti di conduzione. Nei punti in cui le due correnti coesistono è solenoidale la loro somma, detta anche corrente totale di Maxwell, e non, in generale, le singole correnti. In altre parole la corrente totale di Maxwell è sempre una corrente chiusa mentre può non esserlo la singola corrente di conduzione. Per esempio la corrente di conduzione che carica un condensatore è corrente aperta, ma si chiude con la corrente di spostamento fra le armature del condensatore.

Dunque, poichè per Maxwell ogni corrente è chiusa, era così superato il problema di determinare il campo generato da una corrente aperta (ovviamente di conduzione) problema nel quale si erano cimentati, senza completo successo, illustri studiosi. Infatti con la nozione di corrente totale si può scrivere senza contraddizioni, la prima equazione di Maxwell che, collegata con la seconda (di cui, in sostanza, erano già noti i fondameni fisici) fornisce le due equazioni fondamentali che reggono tutto l'elettromagnetismo.

Prove sperimentali indirette dell'esistenza della corrente di spostamento sono moltissime perchè dalle equazioni di Maxwell si possono prevedere numerosi fenomeni (come le onde elettromagnetiche di cui diremo in seguito) confermati dall'esperienza. Una verifica diretta dell'esistenza della corrente di spostamento fra le armature di un condensatore è stata ottenuta dal compianto Giancarlo Vallauri [4].

Non credo inutile accennare ad un'altra via per giungere alle equazioni di Maxwell e quindi alla corrente di spostamento. Già Riemann aveva avanzato l'ipotesi per cui le azioni elettromagnetiche si propagano con velocità finita. Questa ipotesi, ripresa da L. Lorenz di Copenaghen (da non confondere con l'olandese H.A. Lorentz, uno dei più grandi continuatori dell'opera di Maxwell), permise di ricavare per altra via le equazioni di Maxwell [5].

Una dimostrazione completa della deduzione delle equazioni di Maxwell con l'ipotesi sopra accennata si trova in una Nota giovanile di T. Levi - Civita [6].

Levi - Civita (che forse non conosceva i lavori di Lorenz) introduce l'ipotesi della velocità finita in alcuni potenziali già considerati da Helmholtz trasformandoli in potenziali ritardati, ottenendo così quei potenziali che ora chiamiamo potenziale scalare e potenziale vettore; dimostra poi come il campo elettromagnetico che si ricava da quei potenziali soddisfa alle equazioni di Maxwell.

A parte le questioni di priorità (Maxwell stesso, loco citato in [5] del Treatise, prova che le Sue ricerche sono anteriori a quelle di Lorenz) ritengo sia preferibile, certamente da un punto di vista didattico ma anche dal punto di vista scientifico, introdurre, a priori, le correnti di spostamento, giustificandole con la solenoidalità della corrente totale, e poi eventualmente ricavare il potenziale scalare e il potenziale vettore.

Riprendiamo ora l'ipotesi di Maxwell già indicata con b) cioè dell'energia distribuita in una regione dello spazio per la presenza di un campo elettromagnetico.

Nel 1884 J.H. Poynting, con semplici considerazioni matematiche, dedusse dalle equazioni di Maxwell una ben nota relazione che ammette una pure ben nota interpretazione energetica, interpretazione valida solo in base all'ipotesi di Maxwell sopra accennata. Anzi, dalla relazione di Poynting segue che dalla regione considerata (specie se contiene una sorgente di campo elettromagnetico come una antenna radiotrasmittente) può, in un certo intervallo di tempo, uscire dell'energia e, per esempio, giungere in un'altra regione dello spazio dove può venir raccolta da un'antenna radioricevente; si spiega così la possibilità delle radiotrasmissioni.

Vorrei però notare che, se si escludono le correnti di spostamento, e se il campo (come avviene spesso in pratica) è periodico, non si avrebbe globalmente emissione di energia dalla regione in cui si trova l'antenna, perchè l'energia che esce in un semiperiodo sarebbe compensata da quella che entra in un semiperiodo successivo; non si avrebbero così radiotrasmissioni. È questa un'altra conferma della geniale intuizione di Maxwell.

Considerando un campo elettromagnetico in un dielettrico senza conduttività e senza cariche elettriche, dalle equazioni di Maxwell si ricava che le componenti del campo elettrico e del campo magnetico (o se si vuole le componenti del potenziale vettore e il potenziale scalare) soddisfano alla ben nota equazione delle onde (in particolare sonore) o di d'Alembert. Da questa equazione si deduce, come ben noto, che esistono onde, che diremo elettromagnetiche, che si propagano con velocità finita v e uguale a $1/\sqrt{\epsilon\mu}$ (ϵ e μ rispettivamente la costante dielettrica e la permeabilità del dielettrico).

Se il dielettrico è il vuoto, e ϵ_o e μ_o sono i valori di ϵ e μ in questo mezzo, e adoperando, come faceva Maxwell, le unità del sistema elettromagnetico, si ha $\mu_o = 1$, $\epsilon_o = 1/c^2$, dove c è il rapporto fra l'unità elettromagnetica e l'unità elettrostatica di quantità di elettricità. Ora c era stata determinata nel 1856 da Weber e Kolrausch col risultato (confermato poi anche da Maxwell) che la c stessa coincideva, entro i limiti dell'errore sperimentale, con la velocità della luce nel vuoto, determinata, in quei tempi, da Fizeau e Foucault.

Con ciò si confermava l'idea di Maxwell per cui l'etere del campo elettromagnetico era lo stesso etere invocato da Huygens, Young, Fresnel, Green e altri per interpretare la propagazione della luce.

Ma Maxwell andò più in là, identificando le onde luminose con onde elettromagnetiche periodiche. In tal modo, forse senza volerlo, Maxwell dava il benservito all'etere, che del resto era necessario (non ricordo a chi si attribuisce questo detto) solo per dare un soggetto al verbo ondulare. Infatti le idee di Maxwell conducono, in definitiva, ad ammettere che la luce consiste in un campo elettrico e in un campo magnetico periodici e dalle equazioni di Maxwell si deduce,

fra l'altro, che essi sono, di regola, normali alla direzione di propagazione, cioè le onde luminose sono trasversali, conforme ai fenomeni di polarizzazione della luce che mal si spiegavano con la teoria dell'etere.

In questa grandiosa sintesi fra elettromagnetismo e ottica consiste quella teoria elettromagnetica della luce che dobbiamo a Maxwell.

È bene notare che onde elettromagnetiche si possono generare, come dimostrò per primo Hertz, anche con apparecchi elettrici. Riserveremo a queste onde il nome di hertziane (o anche onde radio), mentre diremo onde luminose quelle della luce; tutti sanno che le onde hertziane testè definite differiscono dalle luminose solo per la frequenza, che è più bassa nelle hertziane. Allora viene spontaneo chiedersi se le onde hertziane verificano gli stessi fenomeni (riflessione, rifrazione, interferenza ecc.) delle onde luminose. Ma di questo argomento dirò più innanzi. Intanto indicherò altre conseguenze della teoria elettromagnetica della luce, dedotte dallo stesso Maxwell.

Se un'onda hertziana o luminosa si propaga in un dielettrico diverso dal vuoto, allora l'indice di rifrazione n vale:

$$n = \frac{c}{v} = \sqrt{\frac{\epsilon\,\mu}{e_o\,\mu_o}}$$

e poichè in molti dielettrici μ è sensibilmente uguale a μ_o, si ha la ben nota relazione di Maxwell per cui l'indice di rifrazione vale la radice quadrata della costante dielettrica relativa al vuoto.

Maxwell ha anche studiato la propagazione in un mezzo dotato di conduttività γ; l'onda risulta assorbita e il coefficiente di assorbimento p può venire espresso mediante ϵ e γ. Però, come osserva onestamente lo stesso Maxwell, questi Suoi risultati non sono confermati quantitativamente dall'esperienza.

Bisogna però notare che ϵ e γ sono, di regola, misurati mediante campi statici, mentre, per i cosiddetti fenomeni dispersivi, n e p sono variabili con la frequenza e sono misurati alle frequenze della luce; quindi, per l'accordo fra le misure, anche ϵ e γ dovrebbero variare con la frequenza. Si dovrebbe perciò modificare le equazioni di Maxwell. In realtà tale modifica non è necessaria; a rigore le equazioni di Maxwell stabiliscono due relazioni fra cinque vettori $\vec{E}$, $\vec{H}$, $\vec{D}$, $\vec{B}$, $\vec{J}$ (rispettivamente campo elettrico, campo magnetico, vettore spostamento, vettore induzione, densità di corrente), però ad esse bisogna aggiungere (per pareggiare il numero delle equazioni al numero delle incognite) altre relazioni che, con linguaggio moderno, si chiamano costitutive.

Maxwell ammetteva nei corpi isotropi, come relazioni costituive, la proporzionalità di $\vec{D}$ e $\vec{J}$ con $\vec{E}$ (rispettivamente con coefficienti ϵ e γ) e $\vec{B}$ proporzionale ad $\vec{H}$ con coefficiente μ (ϵ, μ, γ dipendono dal mezzo nel punto in cui si considerano i predetti vettori).

Ora, per interpretare i fenomeni dispersivi si può (cfr. [7]) aggiungere p.e. alla relazione fra $\vec{D}$ ed $\vec{E}$ un termine di carattere ereditario (o di memoria) del tipo di Volterra e la cosiddetta funzione di memoria si può ricavare in base alle teorie elettroniche.

Del resto lo stesso Mazwell studia, mediante la teoria elettromagnetica, la propagazione della luce nei mezzi cristallini modificando solo la relazione fra $\vec{D}$ ed $\vec{E}$, cioè sostituendo al numero ϵ un tensore doppio simmetrico.

Ci possiamo domandare se la sintesi di Maxwell dell'elettromagnetismo e dell'ottica è completa e ancora valida. Debbo dire anzitutto che la teoria non è completa perchè Maxwell non si è preoccupato delle sorgenti del campo elettromagnetico e in particolare delle sorgenti della luce, e solo marginalmente dell'elettrodinamica dei corpi in moto. Questi problemi, da Lui lasciati aperti, hanno però dato origine alle grandi teorie dei quanta e della relatività.

La teoria di Maxwell è però ancora valida per la propagazione delle onde hertziane e luminose, s'intende con gli opportuni ritocchi alle equazioni costitutive, e per la teoria delle sorgenti e dei ricevitori delle onde radio o meglio, delle antenne radio.

Comunque ogni teoria scientifica viene, senza togliere il merito a chi la ideò, presto o tardi superata da nuove scoperte e inquadrata in teorie più ampie.

Desidero infine brevemente accennare ai rapporti fra Maxwell e l'Italia.

Nel Treatise sono citati, più o meno ampiamente, oltre ovviamente Galileo, Volta, Lagrange, gli italiani Plana, Marianini, Mossotti, Matteucci, Felici, Betti, gli ultimi quattro professori all'Università di Pisa. Anzi nel 1867 Maxwell compì un viaggio in Italia e volle imparare l'italiano per poter conversare con Matteucci. Perciò un secolo fa, almeno a Pisa, la fisica italiana doveva essere, se non all'altezza di alcune Scuole inglesi, francesi e tedesche, certamente a un buon livello.

Ma per me, bolognese di adozione se non di nascita, vi è un altro legame, sia pure indiretto, fra Maxwell e l'Italia.

Come ho detto, Hertz riuscì per primo a generare con mezzi elettrici le onde elettromagnetiche e a dimostrare che esse verificano alcune proprietà delle onde luminose. Ma tali verifiche erano difficili perchè la lunghezza d'onda era troppo grande. Le ricerche di Hertz furono riprese, come tutti sanno, da Augusto Righi, professore all'Università di Bologna, che, ideando una nuova sorgente di onde hertziane (l'oscillatore di Righi) di lunghezza d'onda di pochi centimetri, riuscì non solo a confermare i risultati di Hertz sulla riflessione, rifrazione, interferenza delle onde hertziane, ma anche la loro diffrazione, doppia rifrazione e assorbimento, in definitiva tutti i fenomeni caratteristici della luce. Ebbene, mentre Righi compiva queste ricerche, era in relazione con un giovane che non aveva terminato studi regolari e che frequentava (qui però le testimonianze non sono concordi) il suo laboratorio. È inutile che vi dica che quel giovane si chiamava Guglielmo Marconi, che forse dalle esperienze di Righi ebbe la prima idea della radio; infatti

nella sua prima stazione radiotrasmittente compare l'oscillatore di Righi.

Possiamo quindi immaginare una catena: Maxwell, Hertz, Righi, Marconi; da una grande concezione scientifica ad una invenzione con un'importanza sulla vita sociale dell'umanità paragonabile a quella della stampa [8].

BIBLIOGRAFIA

[1] Per questa relazione mi è stata assai utile la recente edizione (1973) in italiano. curata da Prof. Evandro Agazzi, del «Treatise on Electricity and Magnetism» e inserita nella collezione «Classici della Scienza» dell'U.T.E.T. (Unione tipografica editrice torinese).
All'ottima traduzione del Treatise l'Agazzi ha premesso un'ampia e profonda introduzione critica ed opportuni commenti ad ogni capitolo. Il libro citato è prezioso anche per una completa bibliografia delle pubblicazioni di Maxwell e per dati biografici su Maxwell e altri scienziati che Egli cita nel Suo trattato.

[2] A. Masotti: «*In memoria di James Clerk Maxwell nel centenario della morte*». Rendiconti Istituto Lombardo - Vol. 113-1979. Parte generale e Atti ufficiali.
Ringrazio il collega Masotti per avermi inviato il testo della sua nota prima della pubblicazione.

[3] Joan Bromberg: «*Maxwell deplacement current and his theory of linght*» Archive of History of exact Sciences - IV (1967-'68) -218-234.

[4] G. Vallauri: «*Induzione elettromagnetica e induzione magnetoelettrica*» «Alta Frequenza», XX (1951), 227-246.

[5] Ho avuto notizia della memoria di Lorenz, oltre da un cenno nel Treatise (Cap. XX,§ 805), dal Traité d'électricité théorique di Marc Jouguet-Gautier Villars Paris (1960), Tomo III, Cap. II, § 2,6 e 2,18.

[6] T. Levi - Civita: «*Sulla riducibilità delle equazioni elettrodinamiche di Helmholtz alla forma hertziana*». Nuovo Cimento serie 4ª, Vol. VI (1897), 93-108 - Opere matematiche pubblicate a cura dell'Accademia dei Lincei-Zanichelli Bologna (1954), Vol. I, 291-303.

[7] Cfr. Landau e Lifschitz: «*Electrodynamics of continous media*». Pergamon Press Oxford 1960, § 58.
Del resto l'ipotesi che i fenomeni dispersivi possano rappresentarsi come relazioni ereditarie di Volterra fu già avanzata da U. Cisotti; «L'ereditarietà lineare e i fenomeni dispersivi» - Rendiconti Istituto Lombardo (XLIV-1911).

[8] E. Cerulli: «*Introduzione al Convegno internazionale su Radiocomunicazioni a grande e a grandissima distanza*». Celebrazione Nazionale del centenario della nascita di Guglielmo Marconi - Atti del Convegno Lincei n. 24 - Roma, Accademia Nazionale dei Lincei (1976), 9-12.

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA

(AEI)

RENDICONTI DELLE RIUNIONI ANNUALI

Prima Serie (Estratti dalla Rivista « L'Elettrotecnica »):

1922 - *Milano*: *Produzione e distribuzione dell'energia elettrica.*
1932 - Venezia: Applicazioni dell'energia elettrica. L. 10 000.
1924 - *La Spezia*: *La illuminazione elettrica e la inerente distribuzione di energia.*
1925 - *Napoli*: A) *La conversione dell'energia elettrica.* B) *La prevenzione contro le sovracorrenti.*
1926 - *Brescia*: *Mezzi per assicurare la continuità d'esercizio.*
1927 - *Como*: A) *Comunicazioni elettriche.* B) *Isolamento delle grandi linee.*

Nuova Serie (non pubblicati sulla Rivista « L'Elettrotecnica »):

1928 - *Genova*: *La trazione elettrica ferroviaria e tramviaria e la propulsione elettrica navale.*
1929 - Pescara-Francavilla: *A*) Elettroagricoltura. *B*) Elettrotermica. *C*) Eettrochimica. L. 10 000.
1930 - *Trieste*: *Produzione termica dell'energia elettrica.*
1931 - *Perugia*: *Le sottostazioni di trasformazione dell'energia elettrica.*
1932 - Firenze: *A*) Correnti ioniche ed elettroniche, nuove applicazioni industriali. *B*) Applicazioni elettroagricole. L. 10 000.
1933 - Sorrento: Materiali impiegati nelle costruzioni ed applicazioni elettriche. L. 10 000.
1934 - Gardone R.: Perturbazioni nel funzionamento degli impianti elettrici. L. 10 000.
1935 - S. Margherita Ligure: Misure. L. 10 000.
1936 - Roma: *A*) Centrali idroelettriche. *B*) Comunicazioni elettriche (Radioricezioni e comunicazioni su filo). L. 10 000.
1937 - Bari: *A*) Linee e condutture. *B*) Tubi elettronici. L. 10 000.
1938 - Torino: *A*) Illuminazione ed applicazioni domestiche. *B*) Elettroacustica. L. 10 000.
1940 - *Bologna*: A) *Trazione elettrica.* B) *Radiotrasmettitori.*
1941 - Venezia: Elettrochimica ed elettrometallurgia. L. 10 000.
1942 - *Firenze*: *Elettrotecnica ed autarchia.*
1946 - Milano: *A*) Distruzione e ricostruzione degli impianti elettrici. *B*) Comunicazioni. *C*) Unificazione delle frequenze e delle tensioni. L. 10 000.
1947 - Torino: Produzione dell'energia elettrica. L. 10 000.
1948 - Genova: *A*) Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. *B*) Applicazioni industriali delle radiofrequenze. *C*) Comunicazioni elettriche a grandi distanze. L. 10 000.
1949 - Napoli: *A*) Trasformazione e conversione dell'energia elettrica. *B*) Ponti radio. *C*) Problemi delle reti telefoniche urbane. L. 10 000.
1950 - *Bologna*: *Misure.*
1951 - Firenze: *A*) Trazione. *B*) Elettrochimica ed Elettrometallurgia. L. 10 000.
1952 - *Perugia*: *Perturbazioni.*
1953 - Taormina: *A*) Centrali termoelettriche. *B*) Televisione. L. 10 000.
1954 - Bellagio: Materiali. L. 10 000.
1955 - *Genova*: *Impianti ausiliari elettrici*: A) *di Bordo,* B) *di Terraferma.*
1956 - *Trieste*: *Regolazione automatica e servomeccanismi.*
1957 - *Roma*: *Macchine elettriche ed apparati elettronici di potenza.*
1958 - Bari: Continuità di esercizio. L. 10 000.
1959 - Venezia: Energia nucleare - Componenti elettronici. L. 15 000.
1960 - *Ancona*: *Trasmissione dell'energia e Trasmissione dell'informazione.*
1961 - *Torino*: *L'Elettrotecnica nell'industria meccanica e siderurgica. - Sistemi elettronici di calcolo e di controllo.*
1962 - *Ischia*: *Misure.*
1963 - *Stresa*: *Semiconduttori.*
1964 - Palermo: Dielettrici e isolamento. L. 15 000.
1965 - Montecatini: Elettrotecnica ed Elettronica nei trasporti terrestri. L. 15 000.
1966 - *Alghero*: *La trasmissione dell'energia elettrica ad altissima tensione - Calcolatori elettronici.*
1967 - San Remo: Macchine Elettriche rotanti - Comunicazioni intercontinentali. L. 15 000.
1968 - *Trieste*: A) *Distribuzione dell'Energia.* B) *Comunicazioni continentali a media e breve distanza (fino a 2 500 km).*
1969 - Rimini: Controlli automatici. L. 25 000.
1970 - *Reggio Calabria-Milano*: A) *Conversione dell'energia elettrica da alternata in continua e viceversa.* B) *Componenti elettronici.*
1971 - Venezia Lido: Misure. L. 25 000.
1972 - Torino: Affidabilità e manutenzione degli impianti elettrici e di telecomunicazione. L. 25 000.
1973 - Bari-Milano: *A*) Applicazioni elettrodomestiche. *B*) Elettronica degli azionamenti. L. 25 000.
1974 - *Roma*: A) *Regolazione e controllo dei sistemi di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia.* B) *Fotoelettronica.*
1975 - *Bari*: A) *Generazione di energia mediante centrali nucleari.* B) *Sensori e trasduttori.*
1976 - Sorrento: Elettrotecnica ed elettronica nei trasporti terrestri. L. 30 000.
1977 - Como: Materiali per usi elettrotecnici ed elettronici. L. 35 000.
1978 - Catanzaro: A) L'energia elettrica dalle fonti primarie alla utilizzazione. Economia e risparmio energetico. B) Telecomunicazioni con mezzi mobili. L. 48 000.
1979 - S. Margherita Ligure: Automazione. L. 70 000.
1980 - Trieste: A) Metodologie e tecnologie elettriche ed elettroniche nella bioingegneria. B) Gestione tecnica degli impianti elettrici e di telecomunicazione. L. 80 000.

N.B. - I titoli in corsivo si riferiscono a volumi esauriti.

Per l'acquisto rivolgersi all'Ufficio Centrale dell'AEI - 259 Viale Monza, 20126 Milano.

Le macchine idrauliche per impianti idroelettrici nel 1980

G. Borciani (*)

Nell'articolo analogo, comparso su questa rivista nell'agosto 1980, è stata fatta una sintesi della situazione delle macchine idrauliche al 1979, il più possibile completa.

In questo nuovo articolo si cercherà di integrare quanto scritto nell'articolo precedente, rettificando alcuni dati, e soprattutto di porre l'accento sulle notizie più rilevanti del settore, comparse nello scorso anno.

Lo schema di questo articolo non si discosterà molto da quello precedente, anche per comodità del lettore.

Situazione Energetica.

Su questo argomento ci pare opportuno richiamare due delle più importanti manifestazioni tenutesi nel 1980: la conferenza avente come titolo «Le prospettive energetiche mondiali e il compito della regolamentazione dell'energia» [1] pronunciata a Birminghan nell'ottobre 1980 dal Dott. Ulf Lantzke, Executive Director dell'International Energy Agency, e l'Undicesima Conferenza Mondiale dell'Energia svoltasi nel settembre 1980 a Monaco [2].

La conferenza di Birminghan ha avuto come obiettivo principale l'esame dell'impiego attuale del petrolio e l'analisi delle prospettive di tale impiego a lungo termine. Si può notare, a questo riguardo, che le importazioni di petrolio nei paesi dell'IEA, con uno sforzo maggiore verso l'aumento delle nuovi fonti di energia e verso il conseguimento di una maggiore moderazione dei consumi, potranno essere ridotti dagli attuali 24 milioni giornalieri di barili a 20 milioni nel 1990 e a 17 milioni nel 2000. In effetti oggigiorno la maggior parte dei paesi dell'IEA ha in atto programmi per ridurre l'impiego del petrolio nel campo della generazione di energia elettrica. Ci si attende che il petrolio, come fattore di produzione di energia elettrica, venga ridotto dal 22% al 10%nel 1990 nel complesso dei paesi dell'IEA. L'amministrazione USA ha introdotto un'importante clausola legale che dovrebbe richiedere la conversione a carbone di circa 80 centrali a petrolio e incoraggiare un certo numero di conversioni, mentre in Giappone non verrà progettta nessuna nuova centrale a petrolio, e altre che sono ancora allo stato di progetto o sono ancora allo stato di progetto o sono in costruzione saranno anch'esse convertite a carbone o a NLG.

L'Undicesima Conferenza Mondiale dell'Energia ha svolto un'ampia panoramica sulla situazione energetica mondiale: secondo alcune previsioni l'energia nucleare dovrebbe, già alla fine degli anni 80, rimpiazzare nei paesi dell'OCDE, circa un quarto delle presumibili importazioni di petrolio, mentre un'altra sensibile aliquota dell'energia potrà essere affidata alle centrali a carbone. A fianco dei due temi sopra accennati, che si riallacciano a quanto esposto dal Dott. Lantzke, ve ne sono altri che si impongono in questo momento all'attenzione dei paesi, cioè l'uso razionale dell'energia disponibile e la ricerca di nuove fonti alternative di sufficiente potenzialità per il futuro.

Può essere interessante, da ultimo, fare un cenno all'ipotesi che l'articolo sulla Conferenza di Monaco [2] propone circa una serie di grandi linee elettriche di interconnessione fra l'Europa dell'Est e l'Europa Occidentale dell'ordine di 20 GW, per trasportare 40 TWh.

Macchine idrauliche 1980.

Si riportano anzitutto qui di seguito alcuni dati di integrazione e di rettifica della tabella di fig. 6 dell'articolo comparso nell'agosto 1980:

- LA GRANDE 2 (Canada): i gruppi Francis sono 16, costruiti metà dalla Dominion, metà dalla Marine Industrie. Il 1° gruppo Dominion, così come il 1° gruppo Marine Industrie, è entrato in servizio nel 1979. Nel frattempo sono stati messi in servizio e collaudati ufficialmente 10 gruppi.
- SAN CARLOS (Colombia): le turbine Pelton hanno velocità 300 giri/min, salto 587 m, potenza unitaria 174,4 MW.
- SELLRAIN-SILZ (Austria): le due turbine Pelton sono di costruzione Escher Wyss/Andriz/Charmilles; l'anno di messa in servizio della prima unità è il 1981.
- WEHR-HORNBERG (Germania): vi sono 4 Francis ruotanti a velocità di 600 giri/min con diametro di ruota 2,68 m.
- PORJUS n. 12 (Svezia): la velocità di questa turbina Francis è di 83,3 giri/min.

(*) Dr. Ing. Guido Borciani, Presidente del TC n. 4 «Motori primi idraulici» del CEI, Vice Direttore Generale e Direttore della Ricerca e Sviluppo della Hydroart S.p.A. - Milano.

— CHICOASEN (Messico): le 8 Francis sono di costruzione Mitsubishi.
— MELK (Austria): questi sei gruppi bulbo sono costruiti da Escher Wyss/Andriz/Voith/Vöest su progetti separati per una velocità di 85,7 giri/min, una portata unitaria di 300 m^3/s e una potenza unitaria di 30,3 MW.
— GRIMSEL II OST (Svizzera): queste 4 pompe hanno una portata unitaria di 18,7 m^3/s per una potenza massima unitaria di 92,5 MW con un diametro di ruota di 2,24 m.

Simbolo C = CoEmSA (Brasile); simbolo M = Mitsubishi.

Macchine messe in servizio nel 1980:

— SAYANO (URSS), Francis di costruzione LMZ, salto 220 m, con 735 MW: 2 unità.
— NIZHNEKAMSKAYA (URSS), Kaplan di costruzione LMZ, salto 12,4 m, con 80,5 MW; 2 unità.
— CHEBOKSARSKAYA (URSS), Kaplan di costruzione LMZ, salto 12,4 m con 80,5 MW: 1 unità.
— ZEYSKAYA (URSS), turbine diagonali di costruzione LMZ, salto 78,5 m con 200 MW: 1 unità.
— YUSHKOZERSKAYA (URSS) Kaplan di costruzione LMZ, salto 8,5 m con 9,3 MW: 2 unità.
— MACTAQUAC (Canada), Kaplan di costruzione LMZ, salto 33,5 m con 118,7 MW, diametro ruota 6,6 m: 1 unità.
— HARSPRÅNGET (Svezia): si tratta della più potente turbina svedese (460 MW), con un diametro di ruota di 7,3 m. La fig. 1 mostra la girante (peso

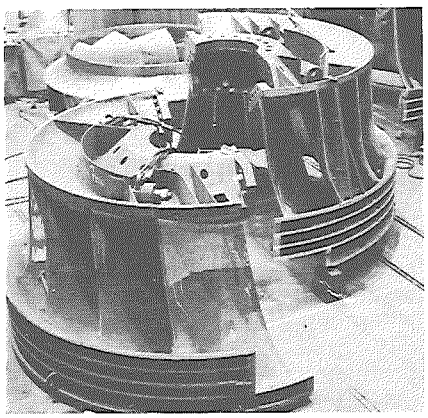


Fig. 1. — Girante della turbina Francis di Harspranget (da Water Power, dicembre 1980).

190 T) divisa in due parti per motivi di trasporto.

In aggiunta alle macchine sopra citate, va particolarmente ricordata la messa in servizio del gruppo ternario di Rovina (Italia), di cui è costruttrice l'Hydroart (per i dati si rinvia alla tabella sopra menzionata), oltre alla messa in servizio in cortocircuito idraulico dei due primi gruppi di Chiotas, pure in Italia, equipaggiati con macchine reversibili pluristadio di costruzione Hydroart (6) e De Pretto Escher Wyss (2), che detengono il primato mondiale di salto e potenza di questo tipo di macchina.

Macchine collaudate nel 1980:

— MACTAQUAC (Canada): sono state fatte misure col metodo index e in parallelo con quello GIBSON, con risultati favorevoli.
— CAPLJINA (Jugoslavia): è stato fatto il collaudo delle due macchine reversibili progettate da Hydroart con risultati favorevoli. Particolare significativo delle macchine idrauliche è l'avviamento in pompa che avviene con inserzione diretta della macchina elettrica in rete, con girante in acqua o in aria, oppure con inserzione tramite reattori della macchina elettrica in rete, con girante in aria.

Nuove macchine ordinate nel 1980: sono indicate nella tabella di fig. 2, i cui dati integrano quelli della tabella fig. 6 dell'articolo pubblicato su questa rivista nell'agosto 1980. Anche in questa mancano alcuni dati, che non ci sono pervenuti.

A fianco delle notizie sopra riportate ci pare utile segnalare alcune macchine e alcune tendenze che a nostro avviso danno particolare rilevanza al 1980.

Si è già parlato della messa in servizio delle macchine reversibili multistadio di Chiotas (Italia) e dell'ampia messe di macchine entrate in servizio in URSS, come avvenimenti di particolare interesse dell'anno trascorso. Vale la pena di segnalare quanto sta accadendo nel campo idroelettrico in Cina, una Nazione della quale fino a poco tempo fa poco si sapeva. Sul numero di Walter Power aprile 1981 si trovano notizie estremamente interessanti: riportiamo le due tabelle di fig. 3 e fig. 4, la prima elencante le centrali già in funzione con potenze maggiori di 250 MW, la seconda elencante le centrali con potenze superiori a tale limite, in costruzione. La potenza massima unitaria che appare nella prima delle due tabelle è di 300 MW, valore che sta a dimostrare il livello raggiunto dall'industria nazionale. Se si pensa che, secondo i dati pubblicati nella stessa rivista, il potenziale teorico totale idroelettrico della Cina è di 580 000 MW, mentre la potenza installata è di soli 14 600 MW, si ha chiara la situazione di estremo favore in cui tale nazione si viene a trovare in un momento quale quello attuale in cui tanti paesi si trovano ad affrontare la crisi del petrolio. Va inoltre ricordato che la Cina ha equipaggiato ben 90 000 siti con piccole turbine di potenza inferiore a 150 kW, standardizzate secondo lo schema seguente: 2 eliche, 6 Francis, 2 Pelton.

Un settore in cui nel 1980 i costruttori di quasi tutto il mondo hanno lavorato con impegno è quello delle macchine standard di piccola potenza: in Italia Hydroart ha sviluppato una serie di prove di laboratorio su macchine del tipo tubolare semplificato (T.A.T.) con pale del distributore e della ruota fisse, che dovranno definire compiutamente le caratteristiche idrauliche delle macchine standard destinate a nuovi impianti o al rifacimento di vecchi. La foto fig. 5 mo-

Impianto	Tipo	N. unità	Velocità g/1'	Salto m	Portata m^3/s	Potenza MW	Diametro ruota m	Anno messa in servizio 1ª unità	Costruttore	Osservazioni
RESTITUCION - Perù	P	3	200	255,2	32	71,98		1983	Hydroart	
ALICURÀ - Argentina	F	4	150	116	240	257			Allis Chalmers	
ASSOMATA - Grecia	F	2	125	40,4	168	59			Hydroart	
BOGUCKANSKAYA - URSS	F			65,5		340				Le prime macchine verranno poste in servizio con un salto minimo di 40 m: contrariamente a quanto i costruttori russi hanno sistematicamente fatto per alcuni dei loro ultimi impianti, in questo caso non è prevista una ruota speciale di 1ª fase.
COLBUN - Cile	F	2	187,5	166,5	145	210			Voith	
COROBICI - Costarica	F	3	360	229	35	73			Mitsubishi	
EL CAJON - Honduras	F	4	300	156	54	75			Vevey	
KAO-LAEM - Tailandia	F	3	150	63	180	102			Hitachi	
KENERING - Malesia	F	3	136,4	35,4	136	42,7			Hydroart	
LA GRANDE 4 - Canada	F	9	128,5	116,7	280	300	6	1983	Marine Industrie	
MOSUL DAM 11 - Irak	F	4	66,4	66,4	256	155			Toshiba	
TRENGGANU - Malesia	F	4	250	124	93	106			Toshiba	
ASSUAN 2 - Egitto	K	4	100	27	285	78				
BERSIA - Malesia	K	3	187,5	27,2	104	25,7			Hydroart	
MACICURÀ - Cile	K	2	166,7	37	141,5	47			Voith	
PORTO PRIMAVERA - Brasile	K	18	75	20,9/ 18,3	536,66/ 610,94	103			Neyrpic/ Mecanica Pesada	
ROSANA - Brasile	K	4	75	21,1/ 14,9	417,04/ 619,39	82	8,5	1985	Hydroart CoEmSa	
ROSEIRES - Sudan	K	2	136	33		44			Boving	
TAQUARUCU - Brasile	K	5	85,71	24,70/ 21,90	448,81/ 509,95	103	7,7	1984	Voith S.A. Voith GmbH Bardella S.A. Bardella S.I.	
NATHPA JHAKRI - India		6				170				

Fig. 2. — Macchine idrauliche ordinate nel 1980.

stra il modello di una delle macchine standardizzate al montaggio, in una delle versioni previste.

L'Escher Wyss ha ripreso l'idea della turbina Straflo, sviluppata prima della guerra, e l'ha aggiornata mediante l'impiego di supporti e tenute idrostatiche. La turbina Straflo di Höngg (Svizzera) è stata di recente messa in servizio e servirà al collaudo di tutte le innovazioni introdotte dal costruttore come prototipo industriale (salto di 4 m, potenza di 1,5 MW, diametro di ruota di 3 m). All'inizio del 1980 Escher Wyss ha ricevuto l'ordinazione della macchina Straflo a pale della ruota fisse di Annapolis Royal (Canada) per un salto di 7 m, una potenza di 20 MW ed un diametro di ruota di 7,6 m. Sarà molto interessante vedere l'esperienza d'esercizio di Höngg per giudicare della reale possibilità di dotare la Straflo di pale della ruota regolabili, che sembra punto fondamentale per lo sviluppo di questa macchina.

Una tabella di particolare interesse ci pare quella apparsa su Water Power del gennaio 1981, che riassume le più importanti stazioni di accumulazione per pompaggio esistenti nel mondo. Essa viene da noi pubblicata in fig. 6 e riporta tutte le centrali capaci di effettuare servizio di pompaggio, ivi comprese quelle che hanno funzione anche di generazione, sia su gruppo ternario che su gruppo binario: per rimanere in Italia nazione che è largamente rappresentata, un esempio di gruppi binari di pompaggio puro si ha con Lanzada, mentre l'impianto di Lago Delio ha gruppi ternari e quello di Piedilago gruppi binari reversibili. Fra i gruppi di particolare importanza va segnalato quello di Bath County negli USA (di costruzione Allis Chalmers), che è attualmente in fase di costruzione e ha 6 gruppi di pompe-turbine monostadio reversibili ad asse verticale con una potenza nominale di 380 MW, capaci di produrre sotto il salto massimo 508

Table I—Powerplants larger than 250 MW now in operation in The People's Republic of China

Plant name River	Province County	Capacity (MW) Units (MW)	Construction period	Dam height (m) Dam length (m)
Liujiaxia Huang He	Gansu Yongjing	1225 4×225, 1×300	1958- 1974	147 840
Danjiangkou Han Shui	Hubei Jun	900 6×150	1958- 1973	110 2549
Gongzui Dadu He	Sichuan Leshan	750 (7 sets)	1966- 1979	85 447
Supung Yalu Jiang	Liaoning Kuandian	700 7×100	1936- 1941	106 900
Xin'anjiang Xin'an Jiang	Zhejiang Xin'anjiang	652.5 9×72.5	1957- 1977	105 462
Dafengmen Songhua Hu	Jilin Jilin	567 (8 sets)	1937- 1958	100 1030
Zhexi Zi Shui	Hunan Anhui	435 6×72.5	1958- 1962	100 900
Qililong Fuchun Jiang	Zhejiang Tonglu	420 6×50, 2×60	1958	48 290
Xingwenping Min Jiang	Sichuan Wenchuan	400 —	1963	— —
Huladao Unbong Yalu Jiang	Jilin Tonghua	400 —	— —	— —
Fengtan You Shui	Hunan Yuan	400 4×100	1970- 1979	— —
Yanguoxia Huang He	Gansu Yongjing	350 (7×50)	1958- 1974	— —
Yili Cascade Yili He	Yunnan Qiaojia	322 —	1956	— —
Bikou Bailong Jiang	Gansu Wen	290 4×72.5	1977	101 —
Huanren Hun Jiang	Liaoning Huanren	290 (4×72.5)	1958- 1968	— —
Xinfengjiang Xinfeng Jiang	Guangdong Heyuan	290 4×72.5	1958- 1962	105 450
Qingtongxia Huang He	Ningxia Qingtongxia	272 (8×34)	1958- 1979	42 697
Gutian Cascade Gutian Xi	Fujian Gutian	262 (4 plants)	1951- 1971	— —
Sanmenxia Huang He	Henan Sanmenxia	250 5×50	1958- 1979	110 960
Maotiao Cascade Maotiao He	Guizhou Qingzhen	250 (6 plants)	1958- 1979	— —

Fig. 3. — Tabella delle centrali attualmente in funzionamento in Cina con potenze superiori a 250 MW.

Table II—Powerplants larger than 250 MW under construction

Plant name River	Province County	Capacity (MW) Units (MW)	Construction period	Dam height (m) Dam length (m)
Gezhouba Chang Jiang	Hubei Yichang	2715 2×170, 19×125	1970	70 2561
Longyangxia Huang He	Qinghau Guide	1600 8×200	1978	172 —
Baishan Songhua Hu	Jilin Huadian	900 3×300	1975	150 670
Ankang Han Shui	Shaanxi Ankang	800 4×200	1978	— —
Wujiangdu Wu Jiang	Guizhou Xifeng	630 3×210	1970	165 —
Lubuge	Yunnan Fuyuan	600 4×150	—	98 —
Dahua	Yunnan Fumin	500	—	— —
Wan'an Gan Jiang	Jiangxi Jinggangxan	500 —	1978	— —
Panjiakou Luan He	Hebei Chengde	450 —	1978	107.5 1040
Dahua Hongshui He	Guangxi Du'an	400 4×100	1975	78.5 967
Dongjiang Ou Shui	Hunan Zixing	300 3×100	1978	157 —

Fig. 4. — Tabella delle centrali attualmente in costruzione in Cina con potenze superiori a 250 MW.

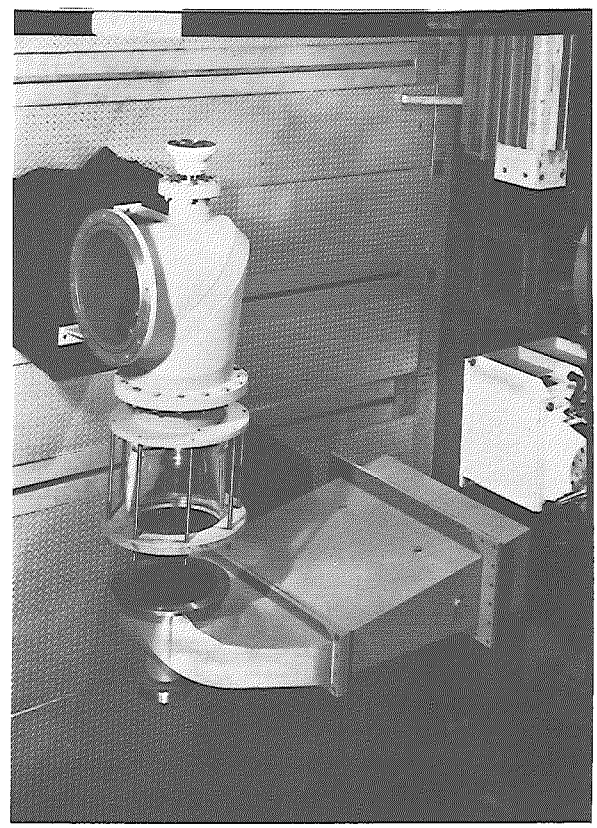


Fig. 5. — T.A.T. modello: adduzione tipo B e scarico tipo E.

MW. Come appare dalla fig. 5 dell'articolo comparso su questa rivista nell'agosto 1980 tale macchina è destinata a raccogliere l'eredità di Raccoon Mountain quanto a potenza unitaria massima delle reversibili. In fig. 7 appare lo schema dell'impianto ricavato da [3].

Ricerca e costruzione.

A fianco delle prove di ricerca interna, tutti i laboratori hanno dato ampio spazio nel 1980 alle prove ufficiali di accettazione su modello: nel laboratorio Hydroart, per fare un esempio, sono state collaudate in presenza del Cliente con esito favorevole i modelli delle macchine di Sfikia - Grecia (reversibile da 124 MW con un salto di 64 m), di Nova Avanhandava-Brasile (Kaplan da 112 MW con un salto massimo di 33,15 m) e di Bersia - Malesia (Kaplan da 25,6 MW con un salto massimo di 27,2 m).

Le prove estensimetriche sono state estese alle giranti industriali: la fig. 8 mostra la girante di Agus River (Filippine) in rotazione sulla macchina equilibratrice Franco Tosi per la determinazione delle sollecita-

Country	Station	Capacity	Gross head	In service
Argentina	Anisacate	960	—	1982
Argentina	La Brava	2×200	215	Planned
Argentina	La Viña	900	—	1983
Argentina	Los Reyunos	3×72	88	u/c
Argentina	Potrerillios	227	—	1980
Argentina	Rio Grande	4×175	204	u/c
Argentina	Valle Grande	90	—	1983
Australia	Murray	10×119	521	—
Austria	Gosau Illa	1×7	150	—
Austria	Haselstein	1×3.9	270	—
Austria	Kaprun-Limburg	2×56	385	1956/1967
Austria	Lünersee	5×46.5	974	1957/1958
Austria	Malta	4×222.5	1115	1978
Austria	Oschenik	1×27.25	906	—
		1×25.25	705	
Austria	Ottenstein	3×10.4	59	—
Austria	Rannawerk	1×13.2	186.5	—
Austria	Rifa	2×4.8	34	1986
Austria	Rodund I	1×42.5	353	1952
Austria	Rodund II	1×270	354	1977
Austria	Rosshag	4×57.5	636	1971/1975
Austria	Sellrain-Silz	2×110	1259	—
Belgium	Coo-Trois-Ponts II	3×234	275	1969
Brazil	Edgard de Souza	1×11.7	24	1955
Brazil	Pedreira	3×10	30	1939
Brazil	Santa Cecilia	4×5.2	10	1952
Brazil	Traicao	3×2.6	7	1940
Brazil	Vigario	4×16.2	36	1952
Chile	Maitenes	2×2.3	73	1922
Colombia	Muña	2×4	32	1949
Colombia	Sesquile	4.2	37	1964
Czechoslovakia	Černe Jezero	1×1.5	247.7	1912
Czechoslovakia	Čierný Váh	6×110.5	434	u/c
Czechoslovakia	Dalešice	4×103.7	90	1978
Czechoslovakia	Devin-Dubrovka	517	111	—
Czechoslovakia	Dlouhe Strane	4×150	650	—
Czechoslovakia	Dobšiná I	2×10	284	1953
Czechoslovakia	Dolný Jelenec	2×1	103	1927
Czechoslovakia	Liptovská Mara	2×49	47	1976
Czechoslovakia	Mikšová II	1×2.4	27	1964
Czechoslovakia	Pastviny	1×3	29	1938
Czechoslovakia	Ruzin I	2×27	54	1968
Czechoslovakia	Štěchovice II	2×20	220	1945
Czechoslovakia	Sutovo	552	235	—
Egypt	Galala	4×150	—	planned
Eire	Turlough Hill	4×73	285.8	1974
France	Emosson	3×64	750	—
France	La Coche	4×80	931	1978
France	Montezic	4×220	—	—
France	Revin	4×165	245	1974/1975
Germany (GDR)	Bleiloch	2×10.9	41	—
Germany (FRG)	Erzhausen	4×59.5	298	1964
Germany (FRG)	Geesthacht	3×105	80	1958
Germany (FRG)	Glems	2×32.8	295	1964
Germany (FRG)	Happurg	4×36	199	1958
Germany (FRG)	Häusern	4×33.8	210	1933
Germany (FRG)	Herdecke	4×35.7	163	1930
Germany (GDR)	Hohenwarte	8×40	302	1965
Germany (GDR)	Höllbach	1×0.75	80	—
Germany (FRG)	Hornberg	4×250	630	1975
Germany (FRG)	Hotzenwald	2×240	630	planned
Germany (FRG)	Langenprozelten	2×78	315	1976
Germany (FRG)	Leitzach II	2×24.8	126	1960
Germany (GDR)	Niederwartha	2×22.5	144	—
Germany (FRG)	Odersperre	2×6.5	59.5	1934
Germany (FRG)	Reisach-Rabenleite	3×34.5	180	1955
Germany (FRG)	Rönkhausen	160	266	1968
Germany (FRG)	Säckingen	4×90	408	1967
Germany (FRG)	Sorpe	2×7.6	56	1935
Germany (FRG)	Tanzmühle	1×29	122	1959
Germany (FRG)	Waldeck II	2×220	329	1975
Germany (FRG)	Waldshut	4×44.1	143	1951
Germany (GDR)	Wenderfurt	1×80	124	1968
Germany (FRG)	Witznau	4×55	260	1943
India	Jayakwadi	1×12	30	u/c
India	Kadamparai	4×100	341	u/c
India	Kadana	4×60	47	1979
India	Konar	1×100	—	planned
India	Nagarjunasagar	2×50	105	1st stage u/c
		6×50		
India	Panchet Hill	1×40	49	planned
Italy	Brasimone	2×169	377	1975
Italy	Campo Moro	2×55	193	1965
Italy	Chiotas-Piastra	8×148	1046	1980
Italy	Cotilia	2×31	146	1947
Italy	Edolo	8×127	1260	1981
Italy	Fadalto	2×120	114	1971
Italy	Fontana Bianca	2×67	638	1962
Italy	Guadalami	1×20	181	1961
		2×30		
Italy	Lago Delio	8×125	753	1971
Italy	Lanzada	55	407	1967
Italy	Lete Sava	2×55	660	1967
Italy	Orichella	2×75	486	1979
Italy	Piani di Ruschio	4×250	570	1987
Italy	Piedilago	8×126	850	1984
Italy	Ponale	2×25	584	1928/1956
		1×30		
Italy	Pracomune	39.2	407	1968
Italy	Presenzano	4×250	495	1984
Italy	Provvidenza	2×52	1040	1949/1962
		1×57		
Italy	Ronconvalgrande	7×121	746	—
Italy	Rovina-Piastra	1×132	603	1979
Italy	S. Fiorano	2×140	1417	1973/1974
		2×140		
Italy	S. Giacomo sul Vomano	263	—	1986
Italy	Santa Massenza	2×32	267	1965
Italy	Solarino	4×125	310	1984
Italy	Suviana-Brasimone	2×340	—	—
Italy	Taloro	3×88	311	1978
Italy	Valsoera	1×35	555	1970
Italy	Villa Gargnano	2×67	439	1964
Japan	Nabara	2×318	317	—
Japan	Numappara	3×230	500	—
Japan	Ohira	2×250	512	—
Japan	Okutataragi	4×300	400	1975
Japan	Okuyoshino	3×400	507	—
Japan	Okuyahagi	1140	600	u/c (2 stage)
Japan	Okuyotsu	4×250	470	1977
Japan	Shintakase	4×336	241	—
Korea	Andong	90	—	1976
Korea	Changpyong	412	—	1980
Korea	Imgye	100	—	projected
Korea	Muju	300 (600)	—	preliminary study
Korea	Samrangjin	600	—	1984
Luxembourg	Vianden	9×100	290	1973
		1×230		
Norway	Aurland III	270	432	u/c
Norway	Brattingfoss	1×10.7	110	—
Philippines	Caliraya	350	—	—
Philippines	Kalayana	300	—	—
Poland	Dichuv	75	29.8	1936
Poland	Kasinka	290	520	—
Poland	Porabka Chupely	282	605	—
Poland	Porabka Zhar	265	442	—
Poland	Pscheseka	305	660	—
Poland	Smolniki	180	104	—
Poland	Snezhka	150	198	—
Romania	Lotro	3×170	809	—
South Africa	Drakensberg	1000	453	1983
South Africa	Elandsberg	1000	365	—
South Africa	Kotongweni	1600	216	—
South Africa	Steenbras	180	296	1980
Spain	Bolarque II	4×52	269.5	1974
Spain	Conso	3×76	230	1975
Spain	Gobantes	1×3.6	34	1955
Spain	Guillena	3×70	230	1973
Spain	Ibon de Ip	3×82	936	1969
Spain	Montamara	2×44	636	1972
Spain	Pintado	1×14.4	180	1966
Spain	Puente Bibey	1×71	355	1967
Spain	Santiago	2×25.6	216	—
Spain	Tajo Encanthoa	1×90	398.5	1977
Spain	Torrejon	4×32.4	48	1966
Spain	Urdiceto	2×3.6+2 separate pumps	427	1929/1930 1957
Spain	Valdecanas	3×75	75	1964
Spain	Villarino	4×135	387	1970
Sweden	Juktán	335	269	1979
Switzerland	Dixence/Cahndoline	135	1746	1934
Switzerland	Etzelwerk	122	483	1937/1972
Switzerland	Ferrera	185	524	1962
Switzerland	Fuhren	9.4	402	1960
Switzerland	Grande Dixence	590	1886	1958/1966
Switzerland	Hongrin	4×60	883	1972
Switzerland	Le Châtelard	189	808/394	—
Switzerland	Loebbia	72	745/569	1960
Switzerland	Maggia	557	2117	1953/1970
Switzerland	Mapragg	262	483	1978

Country	Station	Capacity	Gross head	In service
Switzerland	Motec	69	685	1959
Switzerland	Grimsel-Oberaar	30	532	1954
Switzerland	Oberems	7.3	98	1926
Switzerland	Ova Spin	50	205	1970
Switzerland	Palue	11	313	1927
Switzerland	Peccia	47	429	1955
Switzerland	Rempen	60	268	1924
Switzerland	Robiei	160	410	1977
Switzerland	Sarganserland	346	825	1978
Switzerland	Schaffhausen	1.5	157	1909
Switzerland	Toerfehd	301	1040	1964
Switzerland	Tremorgio	10	885	1925
Switzerland	Zervreila	21.8	127	1958
UK (Scotland)	Cruachan	4×100	265	1965
UK (Wales)	Dinorwic	6×300	600	1982
UK (Wales)	Ffestiniog	4×90	290	1963
UK (Scotland)	Foyers	2×150	173	1967
USA	Arena No 1	885	—	u/c
USA	Azure	240	359.7	projected
USA	Bad Creek	1000	365.8	2000
USA	Bath County	6×380	303	1982
USA	Bear Swamp	600	234.7	1974
USA	Blair Mountain	3×175	670.6	—
USA	Blenheim Gilboa	1000	348.4	1973
USA	Boyd County	1000	134.1	projected
USA	Brumley Gap	3000	548.6	projected
USA	Buchanan	11.25	—	—
USA	Cabin Creek	300	373.7	1966
USA	Castaic	1200	323.7	1976
USA	Carters	250	130.3	1975
USA	Cascade	12.8	—	—
USA	Clarence F Cannon	31	—	u/c
USA	Cornwall	8×258	353.6	projected
USA	Cub Creek	800	—	projected
USA	Davis	1000	263.3	projected
USA	De Cordova Bend	60	—	—
USA	Degray	28	52	1969
USA	Edward G Hyatt	293.25	190.5	1968
USA	Fairfield	518.4	46	1976
USA	Flatiron	8.5	—	—
USA	Grand Coulee	100	110	u/c
USA	Green River	500	—	projected
USA	Helms	1050	—	u/c
USA	Hiwassee	59.5	—	—
USA	Horse Mesa	100	—	—
USA	Jocassee	612	90	1972
USA	Kinzua	396	250	1970
USA	Lewiston	240	—	—
USA	Ludington	6×314	110	1973
USA	Milan	400	—	projected
USA	Mollys Seneca Creek	420	—	projected
USA	Mormon Flat	48.6	—	—
USA	Montezuma	505.4	—	projected
USA	Mt Elbert	200	145	u/c
USA	Muscatine	25	—	projected
USA	Muddy Run	800	125	1967
USA	Northfield Mt	4×250	250	1972
USA	O'Neill	25.2	—	—
USA	Powell Mt	3000	—	projected
USA	Prairie Creek	16.8	—	projected
USA	Prattsville	1000	345.9	projected
USA	Raccoon Mt	4×338	305	1975
USA	Randolph Hunting	1260	—	projected
USA	Roanoke Wallace	780	—	projected
USA	Rocky Mt	210	—	projected
USA	Rocky River	7	—	—
USA	Rowlesburg	350	—	projected
USA	Richard B Russell	300	—	—
USA	Salina	130	78	projected
USA	San Luis	95	53	1967
USA	Smith Mt	57	104	1965
USA	Spewell Bluff	50	—	projected
USA	Taum Sauk	408	—	—
USA	Thermalio	26	30	1968
USA	Harry S Truman	160	—	1977
USA	Village Bend	800	—	projected
USA	Wallace	216	—	u/c
USA	Yampa	3600	—	projected
USA	Yards Creek	340	230	1965
USSR	Kaishiador	1600	—	—
USSR	Kiev	225	71	1967
USSR	Zagorsk	1200	—	u/c
Yugoslavia	Bajina Basta	348	600	1979

Fig. 6 — Tabella delle principali centrali di pompaggio in servizio o in costruzione.

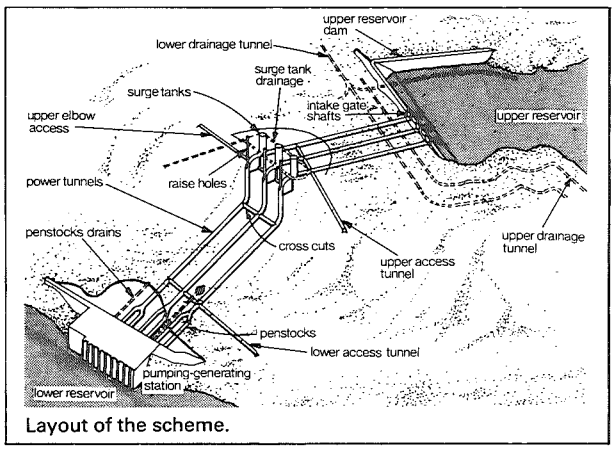


Fig. 7. — Bath County (USA): schema dell'impianto di pompaggio e generazione.

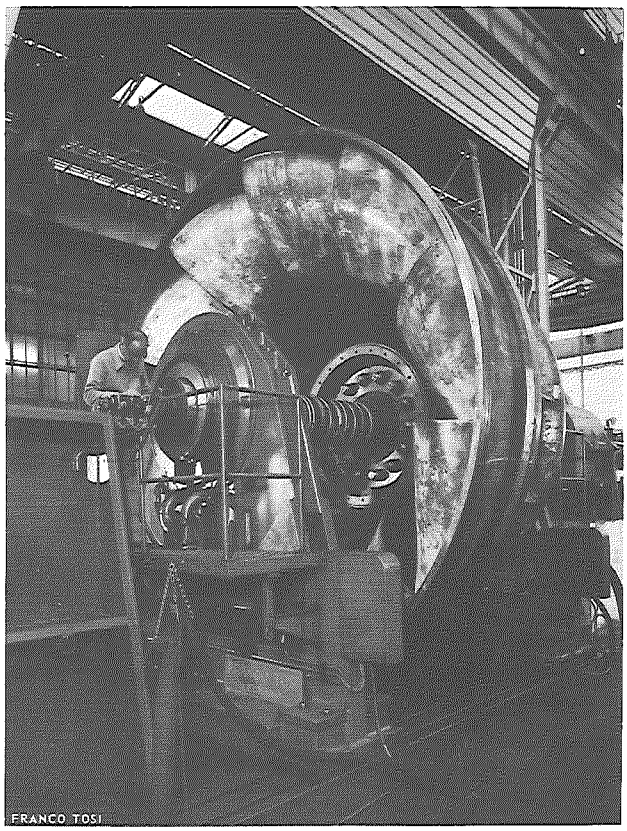


Fig. 8. — Girante di Agus River montata sulla macchina di equilibratura Franco Tosi per prove estensimetriche di sollecitazione.

zioni sulle pale, alla corona e al mozzo, a mezzo di strain gauges.

Sempre maggiori sforzi sono stati destinati oltre che alla ricerca sperimentale di laboratorio, anche al perfezionamento degli strumenti di calcolo, quali quello degli elementi finiti, mentre particolare impegno ha richiesto lo studio delle semplificazioni di forma da apportarsi alle grandi giranti Francis per ottenerne la composizione facendo largo uso di lamiere. Nel campo delle vibrazioni, fra i non pochi studi teorici e spe-

rimentali, va segnalato quello dedicato dall'Escher Wyss al modello matematico delle oscillazioni provocate nelle turbine Francis dal funzionamento ai carichi parziali: la fig. 9, estratta da [4], mostra lo schema base del fenomeno. Particolarmente interessante la fig. 10 estratta dall'Hitachi Review Vol. 28 (1979),

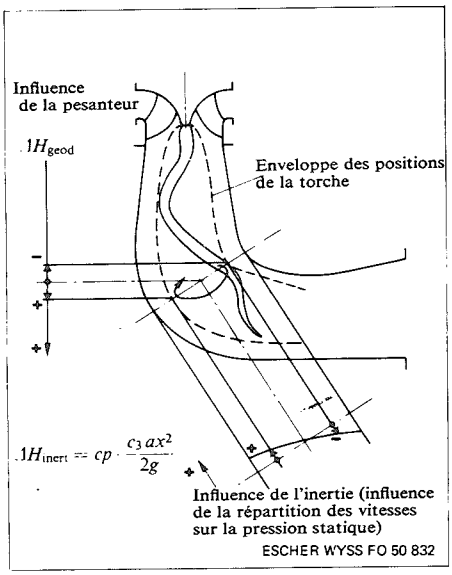


Fig. 9. — Schema per lo studio matematico delle oscillazioni provocate dalla torcia.

che mostra l'analisi dinamica di una girante per una reversibile funzionante sotto un salto di 500 m e il confronto fra calcoli e risultati sperimentali.

LAVORO DI NORMALIZZAZIONE.

Nel 1980 sono proceduti i lavori di approntamento del meeting del Comitato Tecnico 4 (turbine idrauliche) dell'IEC (International Electrotecnical Commission) fissato per il marzo 1981 a Zurigo.

Un Gruppo di Lavoro particolarmente attivo è stato quello n. 5 dell'AIRH i cui lavori hano valso a definire una prima stesura delle formule di rivalutazione nel passaggio dal modello alla macchina industriale.

CONGRESSI.

Nel 1980 numerosi sono stati i congressi nazionali e internazionali interessanti le macchine idrauliche. Elenchiamo qui di seguito i più importanti:

a) il 19-20 marzo 1980: a Parigi la 113ª Sessione del Comitato Tecnico della Société Hydrotechnique de France.
Memorie di parte italiana:
Beducci, Giberti, Rocchi Rovaro: «Interaction entre vannes de machine ed organes de régulation des groupes hydroéléctriques réversibles».

b) dal 12 al 15 agosto 1980: a Lillehammer (Norvegia) la riunione del GPMT (Groupe Praticiens de le Methode Termodynamique).
Memorie di parte italiana:
Borciani: «Thermodynamic tests on Pelton Turbine 116 MW, 820 m.»
Milanese: «Resultats obtenus sur une pompe alimentaire d'une usine thermique avec la methode thermodynamique».

c) dal 29 sett. al 2 ott. 1980 a Tokio: il X Simposio AIRH della Sezione per le macchine idrauliche e cavitazione.
Memorie di parte italiana:
Malquori/Milanese: «Planning, progettazione e funzionamento delle macchine idrauliche nel sistema energetico italiano».
Borciani/Rossi/Zanetti: «Funzionamento di una macchina reversibile a più stadi con portata zero in pompa».
Ceravola/Fanelli/Lazzaro: «Il comportamento della superficie libera d'acqua sotto la ruota di turbine Francis e pompe-turbine in funzionamento come compensatori sincroni».

Measured						
			107.8 Hz	168.6 Hz	171.8 Hz	192.3 Hz
Degree	1	2	3	4	5	6
	74.8 Hz	97.7 Hz	105 Hz	150.2 Hz	171 Hz	191 Hz
Calculated						

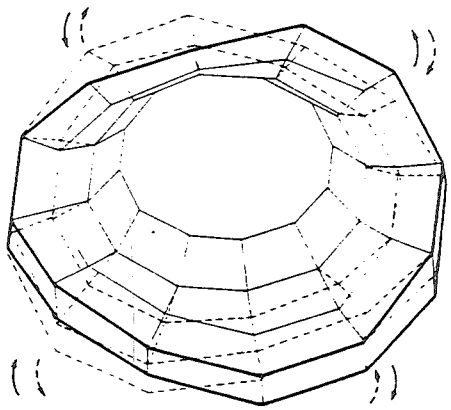


Fig. 10. — Analisi dinamica di una girante a 6 pale.

TENDENZE E PROSPETTIVE.

Nel 1980 ci sembra che si siano venute sempre più nettamente delineando nel campo delle macchine idrauliche le tre tendenze cui già si faceva cenno

nell'articolo comparso su questa stessa rivista lo scorso anno e che così possono riassumersi:

a) aumento delle potenze unitarie, che ha portato con sè una serie di problemi idraulici, meccanici e tecnologici estremamente onerosi.

b) sviluppo dei piccoli gruppi standardizzati [5], che risponde molto spesso ad una precisa esigenza di sfruttamento locale di energia idroelettrica specie in quei paesi in cui l'estensione della rete elettrica è ben lungi dal coprire tutto il territorio.

c) studio di nuove soluzioni per le macchine reversibili mono e pluristadio: è questo un problema che interessa le nazioni a più alto tasso di sviluppo industriale e che vede da un lato ricerche sempre più spinte sulle monostadio per salti oltre gli 800 m, dall'altro lo sviluppo di nuove macchine - le bistadio regolanti - di cui la Francia ha in costruzione un prototipo industriale, mentre altri paesi quale il nostro (fig. 11) stanno svolgendo cicli completi di prove su modello.

RINGRAZIAMENTI.

Si ringraziano le seguenti Società che con tanta gentilezza hanno voluto fornirci la documentazione che è servita per la stesura di questo articolo:

— fra i costruttori:
Allis Chalmers, LMZ di Leningrado, Escher Wyss, Hitachi, Marine Industrie Limitée, De Pretto Escher Wyss, Voith.

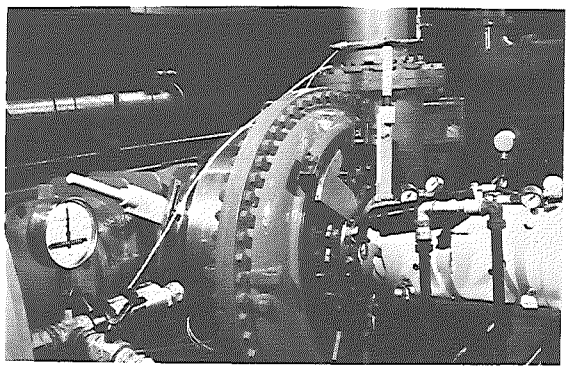


Fig. 11. — Bistadio regolabile modello durante le prove nel laboratorio Hydroart: sono visibili i due dispositivi di regolazione del distributore.

— fra i consulenti:
Société Générale pour l'Industrie, Lausanne.

Manoscritto pervenuto il 9 giugno 1981.

BIBLIOGRAFIA

[1] ULF LANTZKE: *Prospettive energetiche mondiali e il compito della regolamentazione dell'energia* (conferenza tenuta a Birmingham il 7.10.1980. «L'Elettrotecnica», febbraio 1981.

[2] G. ZINGALES: *Appunti della XI Conferenza Mondiale dell'Energia.* «L'Elettrotecnica», marzo 1981.

[3] CHACOUR-GRUPP: *Conceptual design of pump-turbines for Bath County.* Water Power & Dam Construction, gennaio 1981.

[4] DÖRFLER: *Modèle mathématique des oscillations excitées à charge partielle par la torche de cavitation dans les turbines francis,* Bollettino Escher Wyss n. 1/2-1980.

[5] BORCIANI, MAGRI, ROSSI: *Progettazione idraulica di turbine di piccola potenza per bassi salti: ricerca di laboratorio,* memoria presentata all'82ª. Riunione Annuale A.E.I. (Palermo 1981).

Sfruttamento dell'energia delle onde marine (*)

B.M. Count (**)

Una delle più promettenti fonti di energia elettrica rinnovabili è costituita dalle onde degli oceani. E uno dei paesi in condizioni di meglio sfruttare questa energia è il Regno Unito. Le onde lungo le coste atlantiche sono qui tra le più ricche del mondo in energia: normalmente alte 2-3 metri, esse hanno un periodo di 10 secondi (lunghezza d'onda di 150 metri) e, in media, il loro contenuto energetico è da 40 a 90 kW per ogni metro di lunghezza del fronte. Con 1000-1500 km di sviluppo costiero, il potenziale britannico, in fatto di energia dalle onde, è maggiore di quello offerto da qualunque altra sorgente rinnovabile disponibile nel paese.

Ma la Gran Bretagna non è sola in questa competizione; il Giappone sta sviluppando un sistema per ricavare energia dalle onde e lo sta sperimentando nel Mar del Giappone. Gli Stati Uniti, l'Inghilterra, l'Irlanda ed il Canada partecipano al progetto giapponese sotto gli auspici della International Energy Agency, che ha sede a Parigi.

Che forma può avere un sistema che ricavi energia dal moto ondoso? Quali sono i dispositivi che possono trasformare l'energia contenuta nelle onde in un'altra forma di energia? Quali sono i problemi tecnici da risolvere per realizzare un sistema del genere? Oggi sono almeno cinque i sistemi allo studio:

1) il Salter Duck (l'anitra di Salter), dispositivo asimmetrico a camma oscillante attorno ad un punto fisso;
2) il Cockerell Raft (la zattera di Cockerell), complesso di zattere tra loro incernierate;
3) la boa ad aria, camera asimmetrica che intrappola acqua ed aria;
4) il Kaimei, struttura giapponese assimilabile ad un battello senza chiglia, con 22 camere d'aria;
5) il «raddrizzatore», complesso di serbatoi a due diversi livelli con ventole regolabili.

I numerosi problemi da superare.

Negli ultimi cinque anni, gli inglesi hanno individuato molti problemi connessi con quello dello sfruttamento delle onde. Alcuni di essi non possono essere adeguatamente risolti con le tecniche esistenti. Un problema è quello di convertire potenze meccaniche relativamente piccole con coppie molto elevate. Un altro è quello di seguire la natura erratica delle onde, la cui superficie segue approssimativamente una legge di distribuzione gaussiana. Un altro ancora è la trasmissione a terra dell'energia ricavata. Ma il problema prevalente in questo tipo di imprese è il costo.

Anche se esistesse un metodo capace di convertire con elevato rendimento l'energia delle onde in una forma secondaria di energia, sarebbe difficile che esso presentasse affidabilità e costo competitivi con quelli dei sistemi tradizionali di conversione dell'energia. L'energia elettrica ricavata dalle onde secondo i procedimenti oggi noti può costare dappertutto, secondo stime attuali, da 45 a 90 cents al kilowattora — circa 10 ÷ 20 volte il costo dell'energia fornita dagli impianti tradizionali.

Se però potranno essere combinate in un unico progetto le soluzioni migliori adottate per i diversi dispositivi, è sperabile che si possano raggiungere più favorevoli caratteristiche economiche per questo tipo di conversione dell'energia.

I dispositivi «attivi» si muovono con le onde.

Attualmente vi sono diversi dispositivi sperimentali per la conversione dell'energia dalle onde. Tali dispositivi furono escogitati molto prima che fossero tracciate mappe di dati sulle risorse ricavabili dalle onde nel mondo (fig. 1). Il primo brevetto di cui ci si ricordi fu accordato ad un francese, tale Girard. Tutte le invenzioni note fino ad oggi sono state concettualmente semplici: galleggianti, ventole, piani inclinati e altri mezzi di cattura delle onde, o camere fisse con aria messa in pressione dalle onde, e simili.

Due categorie di maggior rilievo spiccano sulle altre: una, di dispositivi dinamicamente *attivi*, l'altra di dispositivi *passivi*. In un dispositivo attivo, gli elementi strutturali si muovono seguendo il moto delle onde e la potenza viene ricavata sfruttando i movimenti relativi tra le parti. Un dispositivo passivo ricava invece energia dalle onde con una struttura fissa.

I dispositivi «attivi», a loro volta, sono distinti in due sottogruppi. I primi sono disposti parallelamente alle creste delle onde e assorbono energia mediante una grande struttura disposta su un piano; i secondi invece sono disposti perpendicolarmente al fronte delle onde e assorbono gradualmente l'energia lungo la loro struttura.

Un dispositivo attivo è, per l'oceano, l'equivalente di una antenna per la radio, e tale analogia può essere estesa. Nel caso della radio, il ricevitore deve essere sintonizzato per ricevere il segnale voluto: solo così il

(*) Estratto dall'originale «Exploiting wave power», pubblicato su IEEE Spectrum, settembre 1979.

(**) Brian M. Count, del Central Electricity Generating Board, U.K.

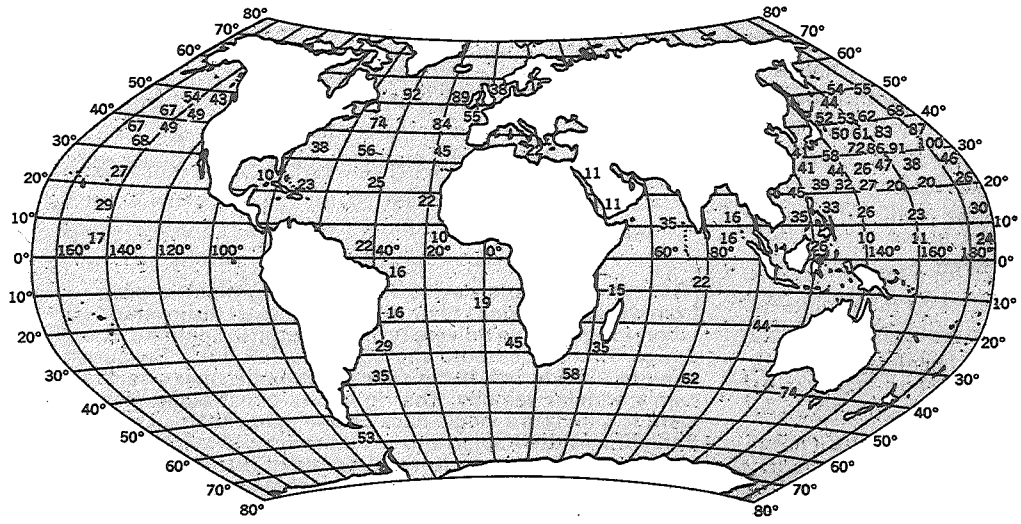
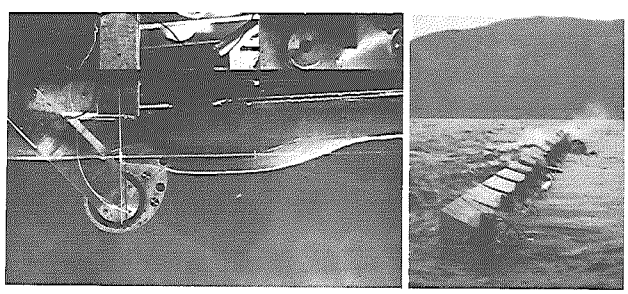


Fig. 1. — Una stima della potenza media annuale delle onde nelle diverse regioni del globo, secondo Rolf Tornkvist, un consulente di Helsinki, mostra l'esistenza di consistenti risorse lungo le coste atlantiche dell'Inghilterra. I numeri indicano i kilowatt per metro di fronte d'onda.

complesso antenna-ricevitore funziona efficacemente. Un dispositivo attivo di conversione dell'energia dalle onde deve essere adeguatamente progettato per catturare tale energia, e la conversione può, però, avvenire efficacemente soltanto se il dispositivo è regolato in modo da accordarsi con le sollecitazioni variabili esterne.

L'«anitra di Salter»: un sistema semi-rotante.

Forse il più discusso tra i dispositivi escogitati è quello asimmetrico, a forma di camma, denominato «Salter Duck», l'anitra di Salter (fig. 2a). Il nome gli deriva da quello dell'inventore, Stephan Salter, dell'Università scozzese di Edimburgo. Oscillando attorno a un perno fisso, il dispositivo ricava energia dal movimento semi-rotatorio impressogli dalle onde. I primi tentativi portarono a consigliare il montaggio di due grandi giroscopi nella sezione di punta del dispositivo. Quando ruotano attorno al loro asse principale, i giroscopi reagiscono, per il fenomeno della precessione, al movimento oscillante della struttura. Da tale fenomeno si può derivare il comando di pompe idrauliche le quali, a loro volta, azionano motori idraulici accoppiati a generatori elettrici. Quello che occorre è, ovviamente, una adeguata regolazione delle pompe, per far si che i generatori ruotino a velocità costante, indipendente dal periodo delle oscillazioni delle «anitre». In esperienze controllate di laboratorio, con un dispositivo che occupava quasi tutta la larghezza della vasca di prova, l'«anitra» ha potuto ricavare fino al 90% della energia delle onde.



a b

Fig. 2. — a) Modello in scala 1:100 di un'«anitra di Salter» provato in vasca presso l'Università di Edimburgh, nel laboratorio dell'inventore. Sensori, montati all'interno del cilindro del diametro di 10 cm, rilevano la velocità angolare della camma. Il complesso consente di simulare il comportamento di una singola «anitra» imperniata su un lungo asse.
b) Venti anitre di Salter, montate su un asse comune lungo 50 metri, in prova nel Loch Ness: la struttura riproduce, in scala 1:10, quella che dovrebbe essere montata nelle acque dell'oceano. Le onde del Loch Ness, con l'altezza media di 0,25 metri e col periodo di 2-3 secondi, sono nettamente più deboli delle onde oceaniche.

Per ottenere un risultato così elevato è, però, necessario montare una serie di «anitre» su una struttura fissa. Questo è facilmente ottenibile in laboratorio , ma non è altrettanto facile in mare aperto. Una soluzione proposta da Mr. Salter è quella di montare gli elementi mobili su una struttura sviluppata in lunghezza, o spina.

Il sistema è stato provato nel Loch Ness (fig. 2b). Gli esperimenti hanno rivelato che i movimenti flettenti della struttura raggiungono punte massime sensibilmente inferiori a quelle che si potrebbero desumere dai trattati in fatto di sollecitazioni ondose. In una esecuzione al vero, il diametro della spina per una serie di anitre può raggiungere 10 ÷ 15 metri, con una lunghezza totale di 100 ÷ 500 metri. Numerosi sono i problemi presentati dal progetto sperimentale. Per l'impiego in mare aperto, si devono impiegare materiali che assicurino la necessaria rigidità della spina e, allo stesso tempo, possano resistere ai previsti momenti flettenti.

Altri problemi critici sono rappresentati dalla necessità di un adeguato equipaggiamento per la derivazione dell'energia ricavata e dall'impossibilità di accedere al macchinario, una volta sistemato in mare il complesso. Quest'ultimo problema comporta che tutti i componenti debbano essere estremamente affidabili o che occorra prevederli con sovrabbondanza.

La struttura articolata della «zattera di Cockerell».

La «zattera di Cockerell» è al secondo posto tra i

dispositivi attivi. Essa è stata concepita come smorzatore di onde, con un certo numero di zattere tra loro incernierate. L'energia era ricavata dal moto relativo tra i vari elementi.

I primi lavori sperimentali eseguiti dall'ente di stato Central Electricity Generating Board, hanno mostrato che un'unità di tre elementi potrebbe raggiungere rendimenti paragonabili a quelli raggiunti dalle anitre di Salter. Lavori teorici, sviluppati di recente, hanno dimostrato che i tre elementi di una unità possono essere ridotti a due, purchè una delle due sezioni sia mantenuta fissa. La conferma è venuta da prove di laboratorio, nelle quali sono stati misurati rendimenti superiori al 90%. Una diminuzione del numero degli snodi potrebbe portare ad uno sviluppo significativo dell'idea delle zattere.

Contemporaneamente alle prove di laboratorio in vasca, sono in corso esperimenti in scala maggiore con le zattere di Cockerell sul Solent, un canale vicino a Southampton (fig. 3), ad opera di un gruppo di tecnici della Wave Power Ltd.

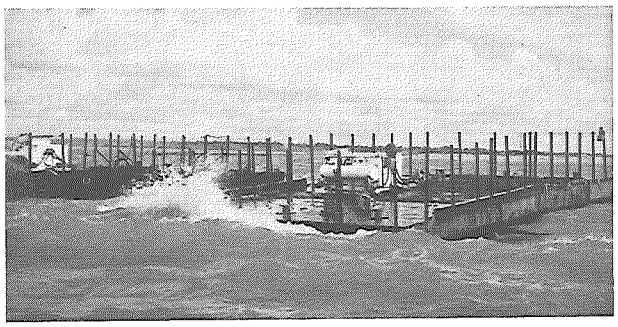


Fig. 3. — Modelli in scala 1:10 di «zattere» sono in prova sul Solent, presso Southampton. Un complesso di prova comprende una terna di zattere tra loro collegate, due (posteriori) di 2,5 × 5 metri, una (anteriore) di 5 × 5 metri. Un sistema idraulico (racchiuso nelle cabine bianche sulla tolda) ricava l'energia contenuta nelle onde.

Il sistema al vero delle zattere è fondato sul concetto della cerniera unica. Ogni zattera è lunga circa 40 ÷ 50 metri e alta da 4 a 5 metri. L'efficacia di questa disposizione, come nel caso delle anitre di Salter, è legata in particolar modo alla necessità di avere una struttura fissa alla quale si possano collegare le zattere. I tecnici della Wave Power Ltd. stanno prendendo in considerazione un natante, largo circa 100 metri, al quale potrebbero essere incernierate quattro sezioni larghe 25 metri. La costruzione di una struttura di questo genere è possibile con le tecniche attuali, ma il progetto delle cerniere e le caratteristiche della conversione dell'energia presentano ancora notevoli incognite. Forse il problema più importante è che, in caso di burrasche assai forti, un complesso di zattere potrebbe rovesciarsi e distruggersi.

La boa pneumatica: uno dei sistemi più semplici.

Un'altra classe di dispositivi attivi, costituita dalle boe pneumatiche, utilizza il moto delle onde per pompare grandi masse d'aria. I movimenti delle onde provocano variazioni cicliche della pressione dell'ordine di 10 000 N/m^2, che possono azionare una turbina ad aria. Le boe pneumatiche sono teoricamente superiori alle «anitre» e alle «zattere», che presentano gravi problemi meccanici: l'elemento dinamico in una boa è semplicemente una colonna d'aria imprigionata all'interno del dispositivo.

Il Britain's National Engineering Laboratory sta compiendo studi sui dispositivi a boe pneumatiche. I ricercatori ne hanno perfezionato la forma, per ottenere una colonna d'acqua oscillante (fig. 4). Si tratta di una camera singola, asimmetrica, nella quale la colonna liquida racchiusa è fatta oscillare dalle onde. La forma e la dimensione della colonna d'acqua sono i punti chiave dell'alto rendimento del dispositivo, che raggiunge il 90%. L'acqua in movimento si comporta come un pistone che crea un flusso ciclico di aria a bassa pressione che, a sua volta, aziona una turbina montata sulla boa.

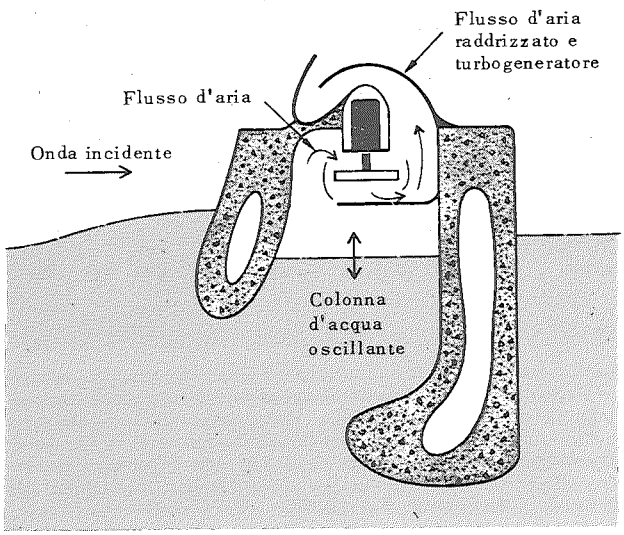


Fig. 4. — La boa pneumatica, nello stato attuale di perfezionamento, sembra, concettualmente, il sistema più abbordabile per convertire l'energia posseduta dalle onde in energia elettrica. Una colonna d'acqua oscilla sotto l'azione delle onde determinando il corrispondente moto di una massa d'aria che, per il tramite di un dispositivo di raddrizzamento, fluisce in un senso solo attraverso una turbina ad aria. Quest'ultima è atta a funzionare con modesto salto di pressione a velocità superiori a 500 giri/min, ed è accoppiata ad un generatore elettrico di tipo tradizionale. Questo indirizzo è seguito presso il National Engineering Laboratory inglese.

L'interesse della boa pneumatica risiede nei suoi componenti meccanici e nel fatto che la turbina ad aria funziona ad una velocità sufficientemente elevata per azionare dei generatori elettrici: attualmente, però, il sistema di ormeggio costituisce un problema; la lunghezza in orizzontale della colonna d'acqua, per esempio, deve essere di circa 13 metri; l'acqua deve essere contenuta in una struttura massiccia ed ogni dispositivo deve essere largo 25 ÷ 30 metri. A meno che il volume non possa essere ridotto, il costo della costruzione dovrebbe essere enorme. Utilizzando un sistema di montaggio su un unico allineamento simile a quello citato per le anitre e per le zattere, si potrebbe avere un certo numero di colonne d'acqua in un'unica struttura. Questa soluzione, allo studio, potrebbe ridurre le dimensioni delle singole boe pneumatiche.

Il Kaimei, a piccole camere d'aria.

Una soluzione completamente diversa è adottata dal Japanese Marine Science and Technology Center. I ricercatori hanno progettato e costruito un complesso prototipo chiamato Kaimei (luce del mare). Una versione in scala 1/12 del dispositivo è in prova presso il Central Electricity Generating Board inglese (fig. 5). Il Kaimei è molto simile ad un battello con la carena aperta su 22 camere d'aria. Le camere sono accoppiate, due a due, attraverso una turbina ad aria. Attualmente, il sistema, in grandezza naturale, è in prova nel Mar del Giappone.

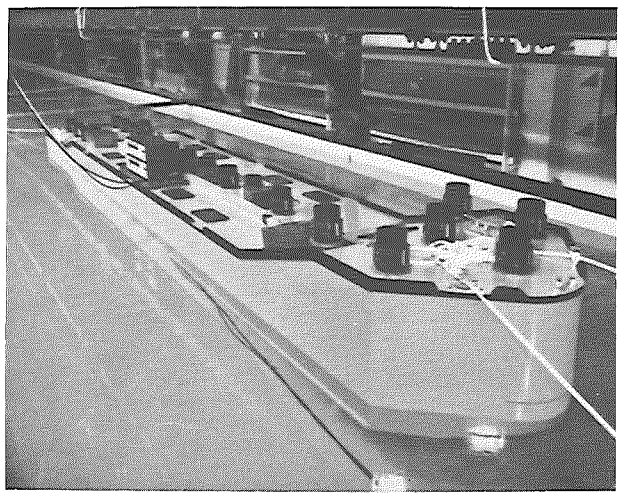


Fig. 5. — Modello in scala 1:12 del «Kaimei», dispositivo ideato in Giappone per l'utilizzazione dell'energia delle onde, impiegato per prove di funzionamento e di rendimento in una vasca del British Hovercraft Corp. Laboratory di Cowes, nell'isola di Wight. Costruito dal Central Electricity Generating Board, il modello è lungo 6,6 metri e largo 1,05 metri. Le torrette scure contengono gli ugelli attraverso i quali si dissipa l'energia contenuta nell'aria compressa. Il flusso dell'aria è generato dal movimento delle colonne d'acqua sottostanti. Le chiusure rettangolari corrispondono alle camere di galleggiamento e di zavorra. A bordo sono installati trasduttori di misura della pressione esistente nelle camere d'aria. Queste prove, eseguite nel novembre-dicembre 1978, hanno avuto un seguito nel Solent, presso Southampton.

A differenza dai dispositivi studiati in Inghilterra, che sono disposti parallelamente alla cresta delle onde, il Kaimei è orientato in direzione normale ad essa. I ricercatori giapponesi hanno compiuto esperimenti su piccola scala, impiegando un modello simile per forma al dispositivo vero, ma con camere d'aria modificate. Tali esperimenti sono stati eseguiti in una vasca larga 3,5 volte il modello e, da essi, è stato dedotto un rendimento del 70% nella produzione d'energia.

In questi esperimenti, la potenza veniva ricavata con ugelli tarati e non con turbine, poichè la riduzione in scala avrebbe portato a turbine con velocità di rotazione eccessivamente elevata, che sarebbe stato impossibile realizzare senza incorrere in perdite proibitive per attrito.

Il valore del 70% indicato dai giapponesi per il rendimento non è stato però ritrovato dagli sperimentatori del CEGB, secondo i quali esso ammonta a circa la metà. Ciò nonostante, il Kaimei rimane ancora competitivo con i dispositivi studiati in Inghilterra.

Dato che le onde, nel Mar del Giappone, sono lunghe, mediamente, la metà di quelle dell'Atlantico, un Kaimei da utilizzare su questo oceano dovrebbe avere dimensioni doppie di quello sperimentato in Giappone, ed essere lungo 160 metri, largo 24 e profondo da 8 a 10 metri.

I dispositivi passivi sono meno efficienti.

I dispositivi passivi, ingombranti e relativamente inefficienti, sono quelli che presentano le minori prospettive tra i tipi suggeriti per ricavare energia dalle onde. La Hydraulics Research Station inglese ha allo studio un dispositivo denominato «il raddrizzatore». Esso comprende due serbatoi — uno superiore, l'altro inferiore — con una serie di ventole che sono disposte sul lato esposto alle onde e che consentono l'entrata dell'acqua nei serbatoi superiori e l'uscita dai serbatoi inferiori, in concordanza con l'andamento delle onde. Le onde riempiono il serbatoio superiore e l'acqua si scarica in quello inferiore attraverso una turbina a bassa caduta inserita sul condotto di comunicazione tra i due.

Prove recenti di un nuovo dispositivo di conversione dell'energia delle onde — il Lancaster Flexible Bag — hanno indotto alcuni esperti a ritenere che si tratti di uno dei metodi meno costosi per produrre energia dalle onde. Il dispositivo è stato inventato da Michael French, professore dell'Università di Lancaster (Inghilterra settentrionale) e, al vero, deve essere costituito da un tubo di gomma lungo 200 metri e diviso in scomparti. Esso è previsto per essere protetto da un involucro sommerso di calcestruzzo precompresso ed essere orientato in direzione normale alle onde.

Le onde, muovendosi lungo il tubo, comprimono l'aria degli scomparti in un condotto ad alta pressione, contenuto nello stesso involucro. L'aria compressa è destinata ad azionare una turbina: all'uscita da questa, l'aria è convogliata in un condotto a bassa pressione per essere riammessa in ciclo.

Si presume che un impianto al vero possa fornire la potenza di 3 MW e che un impianto da 2 000 MW possa produrre energia elettrica a meno di 20 cents al kilowattora.

L'articolo prosegue con diverse considerazioni sulle condizioni di funzionamento dei dispositivi attivi esposti all'azione delle onde: essi si presentano come strutture oscillanti, sulla massa delle quali agiscono forze attive e azioni di smorzamento, variabili con leggi dipendenti dalle condizioni del mare e dalle reazioni dei mezzi di conversione, che difficilmente si prestano, quando escano dalla linearità, ad essere trattate con procedimenti matematici. Questi ultimi, tuttavia, una volta ben determinate le condizioni di funzionamento, potrebbero essere di notevole aiuto, come mostra la figura 6, che si riferisce al confronto tra lo studio teorico ed il comportamento pratico di alcuni modelli.

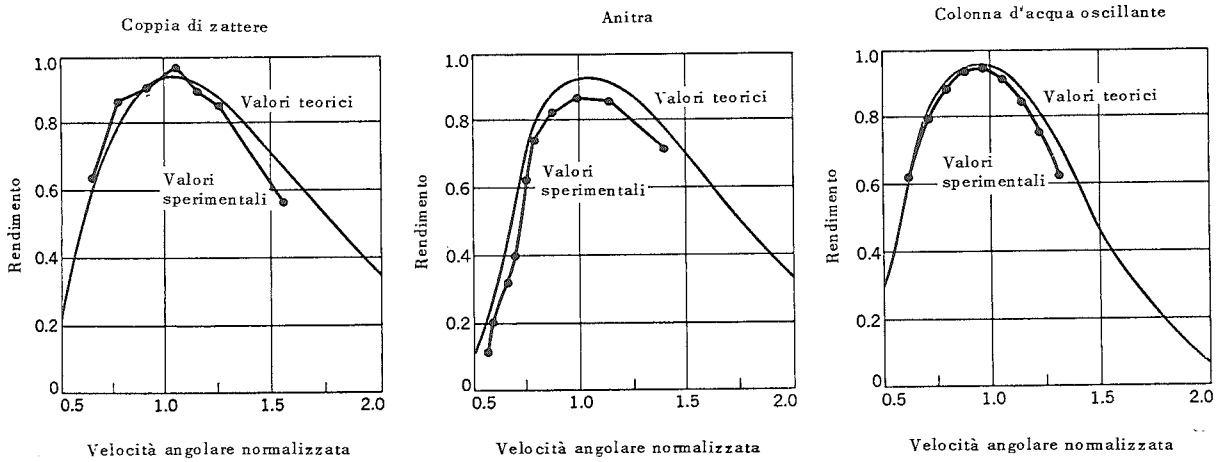


Fig. 6. — I rendimenti determinati sperimentalmente su un dispositivo a zattere, su un'anitra di Salter e su una colonna d'acqua oscillante si accordano con i valori dedotti dalla teoria. Le ascisse rappresentano il rapporto tra le varie velocità angolari e la velocità angolare alla quale si verifica il massimo rendimento (velocità normalizzata). I risultati si riferiscono ad una tecnica di conversione secondo la quale lo smorzamento sia linearmente proporzionale alla velocità delle parti in movimento.

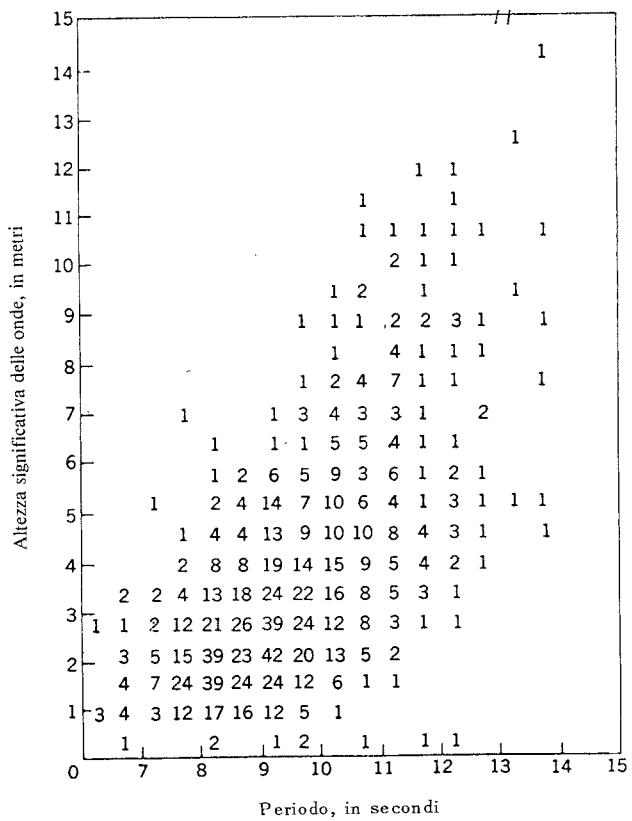


Fig. 7. — La distribuzione dell'altezza e del periodo delle onde mostra la casualità dei fenomeni ondosi. I numeri indicano quante volte, su 1 000 misure, si sono verificati i periodi (intervalli di tempo tra passaggi successivi per lo zero) e le corrispondenti ampiezze d'onda indicati sui due assi cartesiani. L'ampiezza assunta per le onde è il quadruplo della radice del valore quadratico medio delle altezze raggiunte al disopra del livello del mare calmo. Il periodo tra due passaggi per lo zero è l'intervallo medio tra due passaggi delle onde, in fase montante, attraverso il livello del mare calmo.

Come avviene per tutti i moti oscillatori che debbano essere utilizzati, le condizioni migliori di funzionamento si verificano quando il sistema reagisce in risonanza con le sollecitazioni esterne; e qui viene citata l'analogia col funzionamento delle antenne radio, che raggiungono la massima efficienza quando il loro circuito sia sintonizzato con le onde incidenti. Purtroppo, nella realtà, l'ampiezza e la frequenza delle onde si presentano in condizioni assai mutevoli (fig 7), e la creazione di condizioni favorevoli per tutte le circostanze appare, quindi, problematica; anche se, in teoria, sembra che si possa agire con la regolazione del carico per influire sui movimenti dei dispositivi di conversione.

La trasmissione dell'energia a terra.

Onde, strutture e mezzi meccanici di asservimento primari sono tutti anelli essenziali in un sistema di conversione dell'energia, e ognuno di essi è fortemente dipendente dagli altri. Ma, mentre esistono diversi sistemi per il processo di conversione dell'energia,

uno solo è il sistema di trasmissione da adottare: l'elettricità, via cavo.

La conversione richiede l'uso di pompe a comando meccanico o altri dispositivi atti a fornire una potenza idraulica (regolata) sia per la trasmissione diretta sia per l'azionamento di motori o di gruppi turbina-generatore elettrico. Un'altra possibilità è costituita dall'impiego di generatori direttamente comandati, comprendendo le turbine ad aria, o anche di semplici freni, il cui calore prodotto può essere trasmesso a terra. Se l'elettricità viene prodotta lontano dalle coste, l'energia corrispondente può essere trasmessa sotto forma di idrogeno o di prodotti idrogenati, idrocarburi o ammoniaca.

Ma la trasmissione diretta dell'elettricità è ovviamente il processo tecnologico principale in termini di costo, di rendimento, di convenienza d'impiego e di valore del prodotto che giunge a terra. Questo rimane vero anche se si tien conto delle incognite circa la vita e la affidabilità dei cavi elettrici flessibili necessari per i convertitori, circa la necessità della posa sul fondo del mare e circa i costi della manutenzione e delle riparazioni.

Le deficienze della trasmissione termica, idraulica o a mezzo di prodotti chimici a contenuto energetico sono di gran lunga più serie delle difficoltà della trasmissione elettrica. Si consideri, ad esempio, un sistema termico. La lontananza dei siti potenziali di conversione dell'energia delle onde limiterebbe la possibilità di utilizzazione di un prodotto di scarso valore: ad esempio, acqua a 160 °C. Sarebbe un sistema dai costi proibitivi.

Prospettive migliori offre una trasmissione idraulica che utilizzi tecniche derivate dall'industria petrolifera d'alto mare. Tuttavia, questa tecnologia è applicabile per trasmissioni a pressioni molto alte, e le regole economiche prescrivono che i condotti di trasmissione siano utilizzati soltanto in una direzione: dall'impianto verso terra. L'acqua del mare è quindi il fluido da utilizzare. Ma ancora, in confronto con un cavo elettrico sottomarino ad alta tensione, la trasmissione idraulica è oltremodo costosa e a basso rendimento.

Per quanto riguarda l'idrogeno, la sua produzione ottenuta con l'energia nucleare di supero a basso costo è ancora troppo costosa per poter competere con i combustibili fossili o con l'idrogeno ricavato da questi: non deve quindi stupire che l'idrogeno prodotto in alto mare sia anch'esso non competitivo.

Un argomento in più in favore della trasmissione elettrica sta nel fatto che, per essa, molto si può derivare dalle tecnologie esistenti. La scelta della trasmissione elettrica può, eventualmente, essere posta in dubbio se dovessero essere superate distanze troppo lunghe, o se una buona manutenzione del sistema di conversione si dimostrasse tecnicamente od economicamente impossibile.

La relazione potenza/coppia: una sfida tecnica.

Il passaggio dei dispositivi di conversione dell'energia contenuta nelle onde dalla teoria e dalla sperimentazione di laboratorio alla realizzazione pratica, che possa competere con gli schemi tradizionali di produzione di energia elettrica, è una vera sfida. Consideriamo le «anitre» e le zattere. Per raggiungere le loro possibilità teoriche, si devono realizzare corrette caratteristiche lineari di conversione, con smorzamento linearmente proporzionale alla velocità. Questo comporta la trasmissione di una coppia maggiore di 1 MN·m alla velocità angolare di 0,15 rad/s per ogni metro di struttura.

Una struttura larga 20 metri dovrebbe richiedere la trasmissione di una coppia maggiore di 20 MN·m e potrebbe fornire soltanto una potenza massima di 3 MW. Al confronto, un generatore elettrico tradizionale da 500 MW, ruotante a 3 000 giri/min, richiede soltanto una coppia di 1,6 MN·m e la sua potenza resa è circa 170 volte maggiore di quella di un dispositivo di utilizzazione delle onde. Questo confronto ha indotto molti ricercatori a ritenere di dubbia realizzazione i dispositivi tipo «anitra» o zattera.

Nel caso delle boe pneumatiche, la conversione dell'energia avviene per il tramite di grandi masse d'aria (200 m^3/s per una struttura larga 20 metri) e la resistenza al moto è data dalla caduta di pressione nella turbina. Questo è tecnicamente fattibile.

Un altro problema, che vale per tutti i dispositivi di utilizzazione delle onde, risiede nel carattere erratico dei fenomeni. Data l'irregolarità delle onde, vi sono dei momenti in cui si può ricavare una potenza fino a 10 volte superiore alla media. Dal calcolo si deduce che, per catturare circa l'85% della potenza disponibile, bisogna sovradimensionare almeno di tre volte le apparecchiature. Questo sovradimensionamento è essenziale se il dispositivo di conversione deve poter convertire la potenza ad ogni livello fino a quello nominale e mantenere le sue caratteristiche anche quando la potenza delle onde è in eccesso.

Le boe pneumatiche presentano la soluzione più semplice e più attraente allo stato attuale della tecnica. Una turbina ad aria può essere progettata per funzionare con modesti salti di pressione e per fornire velocità superiori a 500 giri/min. Un generatore elettrico tradizionale può esserle facilmente accoppiato. Le variazioni di breve durata della potenza possono essere rapidamente attenuate con un volano. Qualche regolazione può essere elettrica, per quanto l'inerzia del sistema renda superfluo l'impiego di apparecchiature di concezione avanzata. Un controllo più accurato è, invece, necessario per il flusso d'aria mosso dalla colonna d'acqua.

Una turbina di tipo tradizionale richiede che il moto alternato del flusso d'aria venga raddrizzato con un sistema di valvole. Però un tipo di turbina «autoraddrizzatrice», recentemente inventato alla Queen University di Belfast, presenta una caratteristica lineare «pressione/flusso» e sembra adatto ad una regolazione semplice, mediante la quale si potrebbe regolare il movimento della colonna d'acqua con l'impiego di valvole a comando idraulico all'ingresso della turbina.

I PROBLEMI PIÙ IMPORTANTI NON ANCORA RISOLTI.

Uno dei problemi più difficili che i ricercatori devono affrontare è il progetto di una struttura d'appoggio solida ed economicamente accessibile. L'unica via possibile è quella della «spina», che, però, presenta una difficoltà quasi insormontabile per i tecnici: la costruzione di una struttura che possa superare le sollecitazione dovute alle più violente mareggiate.

Un altro settore che richiede ulteriori ricerche è quello del comportamento idrodinamico non lineare, allo scopo di ricavare la massima potenza con strutture dalle minime dimensioni possibili.

Collegati col comportamento non lineare, vi sono anche calcoli probabilistici per determinare dati costruttivi di progetto. Essi partono, in ogni caso, da ipotesi di comportamento lineare; tuttavia, recenti esperimenti in grande scala su «anitre di Salter» hanno rivelato che i carichi strutturali sono limitati. Da qui l'ipotesi che i sistemi possano essere facilmente sovradimensionati.

In vista degli imponenti problemi da risolvere, l'Inghilterra ha un sostanziale programma di ricerca e di sviluppo per studiare l'ottenimento di energia dalle onde degli oceani, col finanziamento del Dipartimento nazionale dell'energia, delle Università, dell'industria e del CEGB.

Il passaggio dagli studi sulla carta e dagli esperimenti preliminari alla fase pratica è la parte più difficile di ogni nuova tecnologia, e, in tema di energia dalle onde, vi è ancora molto da apprendere.

Situazione italiana

Il problema dell'utilizzazione dell'energia dalle onde è senza dubbio affascinante e recentemente ha motivato un fiorire di iniziative, di studi, di convegni e di memorie: quella qui riportata rappresenta una pregevole sintesi della materia.

Vi è una molteplicità di idee e di proposte di sistemi di utilizzazione: solo in Inghilterra si contano oltre 600 brevetti ed in Italia sono già alcune decine; molti di essi però sono ripetizioni di poche idee fondamentali.

L'ideatore di un nuovo dispositivo si deve proporre evidentemente di migliorare l'affidabilità, elevare i rendimenti (attualmente piuttosto bassi) e di conseguenza diminuire il costo unitario della energia producibile, dato che i sistemi sinora proposti possono produrre energia a costi dell'ordine di 10 volte quelli delle fonti tradizionali.

Un serio impegno di ricerca in tal senso si giustifica nei Paesi che effettivamente sono dotati di consistenti valori energetici del moto ondoso. Nel caso dell'Italia, prima di preoccuparsi di proporre, sostenere, brevettare nuovi dispositivi per l'utilizzazione del moto ondoso, occorre domandarsi se e quanta energia le onde dei nostri mari sono disposte a fornirci, e come tale disponibilità energetica sia distribuita nel corso dell'anno.

Da un'indagine recentemente compiuta dall'ENEL, e tuttora in corso, sul moto ondoso di alcuni siti di interesse per l'installazione di centrali termiche tradizionali o nucleari, oltre ad altri siti studiati per conto del CNR, si sono potute ricavare informazioni finora inedite sullo stato del mare lungo le nostre coste (*).

Pur non essendo la panoramica affatto completa, si è avuta conferma del carattere estremamente aleatorio del moto ondoso; in particolare si è constatato che onde appena meritevoli di essere prese in considerazione (altezza significativa 1 m, cui corrisponde sul fronte d'onda una potenza di circa 4 kW/m) nel più esposto dei siti esaminati si presentano con una frequenza di poco superiore al 25%; nello stesso sito onde di 2 m (P≈ 20 kW/m) si presentano con frequenza del 10% e quelle di 3 m, presenti solo durante grosse mareggiate, sì e no per il 3% dell'anno.

Ciò porta a concludere che nei nostri mari, qualora si volesse tentare una utilizzazione del moto ondoso, ci si dovrebbe accontentare di potenze unitarie esigue, ma soprattutto si dovrebbe dare per scontata una utilizzazione limitata a 1 000-2 000 ore/anno con le incidenze economiche facilmente prevedibili.

Si noti, per contro, che nei Paesi in cui si sta studiando lo sfruttamento del moto ondoso si considerano interessanti siti che abbiano onde con potenza dell'ordine dei 40-50 kW/m, presenti per la maggior parte dell'anno, con punte di alcune centinaia di kW/m per consistenti periodi.

P.B.

BIBLIOGRAFIA

GLANDENNING I.: *Energy from waves.* 1978 Oceanology International Conference, Technical Session L: Energy from the seas.

COUNT M.B.: *On the dynamics of wave power devices.* Proceeding of the Royal Society, London A, 363, 1978, pp. 1-25.

EVANS D.V.: *A theory for wave-power absorption by oscillatory bodies.* «Journal of Fluid Mechanics», 77, part I, 1976, pp. 1-25.

FALNES J., BUDAL K.: *Wave-power conversion by point absorbers.* Norwegian Maritime Research, 1976, vol. 6, n. 4, pp. 2-11.

NEWMAN J.N.: *The absorption of wave energy by elongated bodies.* Proceedings of the Society for Industrial Mathematics, Conference on Energy Conversion and Fluid Mechanics, June 1979, pp. 25-29.

(*) BERTACCHI - TOMASINO: Moto ondoso dei mari italiani - IV Congresso AIOL - 1° Dicembre 1980.

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA

AEI

MONOGRAFIE DELL'AEI

1 U. Bordoni - I fenomeni elettrici dell'atmosfera e la protezione degli edifici dalle scariche temporalesche - L. 3000.

2 E. Bottani - *La moderna matematica dei circuiti trifasi.*

3 U. Bordoni - *La fotometria moderna: i suoi problemi e le sue tendenze.*

4 R. San Nicolò - Le tendenze moderne nella tecnica degli impianti a vapore - L. 3000.

5 G. C. Vallauri - *Convertitori statici di corrente elettrica.*

6 A. Barbagelata - *La protezione contro le sovracorrenti*

7 C. Rimini - *Fondamenti di geometria applicata alle correnti alternative.*

8 G. Büchi - Funzionamento e costruzione in serie delle turbine idrauliche a reazione - L. 3000.

9 L. Lombardi e G. Corbellini - Congresso mondiale dell'energia elettrica a Tokyo. Corrispondenze preliminari e riassunto dei lavori attinenti all'elettrotecnica - L. 3000.

10 G. Silva - *Studio meccanico dei conduttori delle linee aeree.*

11 E. Santuari - *Alcune considerazioni sui sincroni e sugli asincroni.*

12 A. M. Angelini - *Calcolo operatorio e studio dei circuiti elettrici in regime transitorio.*

13 N. Carrara - Microonde - Teorie elettroniche dei tubi a vuoto alle più alte frequenze - Generazione. trasmissione, propagazione, ricezione e tecnica delle microonde - L. 3000.

14 F. Lori - *Il magnetismo e le sostanze ferromagnetiche.*

15 F. Sozzani - L'efficienza di trasmissione ed il suo apprezzamento nei sistemi telefonici - L. 3000.

16 A. M. Angelini - Nuove formule risolutive per il calcolo dei regimi variabili nei sistemi lineari a costanti concentrate - L. 3000.

17 G. M. Pestarini - Metadyne Dynamics - L. 3000.

18 G. Giorgi - Regimi variabili nei sistemi lineari - Transients in linear systems - L. 3000.

19 A. M. Angelini - Rievocazione di Augusto Righi - L. 3000.

ESTRATTI DI ELETTROTECNICA

1 F. Di Pasquantonio - Prospettive di una futura utilizzazione delle reazioni nucleari di fusione per produrre energia a scopo industriale quali appaiono da quanto è apparso nella letteratura internazionale - L. 3000.

2 M. Pornaro - Evoluzione dei raddrizzatori e degli apparati elettronici durante il sessantennio di vita dell'AEI - L. 3000.

3 G. Silva - Galileo Ferraris: the rotating magnetic field and the asynchronous motor - L. 3000.

4 A. M. Angelini - Cinetica dei reattori e comportamento degli impianti nucleari in regime variabile - L. 3000.

5 Estratti delle lezioni di elettronica dello stato solido e dei circuiti integrati - L. 6000.

N.B. - I titoli in corsivo si riferiscono a volumi esauriti.

Per l'acquisto rivolgersi all'Ufficio Centrale dell'AEI - 259 Viale Monza, 20126 Milano.

Le stampanti seriali ad impatto

P. Lodi, M. Rossi (*)

1. - Introduzione.

La stampante è l'organo principale di uscita tra il calcolatore e l'utente del sistema; cioè è l'unità periferica che traduce gli impulsi elettrici che costituiscono le informazioni elaborate dal sistema in immagini riconoscibili e archiviabili dall'uomo.

In senso più esteso, anche unità a disco, nastro magnetico, unità video sono organi di uscita; nessuno di essi però ha entrambe le caratteristiche citate.

Il messaggio stampato è riconoscibile quando è leggibile, e quindi ha forma grafica, letterale o numerica (alfanumerica). C'è da osservare che mentre la forma grafica ha validità universale, la forma alfanumerica varia a seconda dei diversi alfabeti nazionali e della veste grafica che si vuole dare al messaggio: esistono difatti diversi stili («font») come corsivo, stampatello, eccetera.

Per essere archiviabile, il messaggio deve essere posto su un supporto fisico non volatile. Il supporto di gran lunga più usato è la carta; stampanti per archivio stampano anche su altri mezzi, come i microfilm. Taluni ipotizzano una società del futuro in cui non sarà necessario l'uso della carta; per arrivare a ciò occorrerà risolvere il problema della diffusione capillare di terminali video capaci di collegarsi a grandi banche di dati, e di salvare al contempo la possibilità di aggiungere note personali al documento di interesse. Tutto ciò sembra lontano nel tempo; oggi l'aumento del consumo della carta, e quindi dei dispositivi di stampa, non accenna a diminuire.

Le stampanti, a seconda della tecnica utilizzata per generare l'immagine si dividono in stampanti «ad impatto» e «a non impatto». I caratteri possono venire generati uno per volta o parecchi contemporaneamente: nel primo caso si hanno stampanti «Seriali» nel secondo «Parallele» (a linea).

Scopo di questo articolo è illustrare caratteristiche e sviluppi delle stampanti seriali ad impatto. Descrizioni degli altri tipi di tecniche sono reperibili in letteratura [1] e [2].

2. - La stampa ad impatto.

Nella stampa ad impatto la scrittura avviene trasferendo l'inchiostro da un nastro inchiostrato alla carta. Il trasferimento viene effettuato premendo i due mezzi l'uno contro l'altro per un tempo molto breve. Questo si ottiene mediante l'urto di un martello che preme il tutto contro una incudine rigida; dopo l'impatto, rimane sulla carta l'immagine della superficie di contatto (V. fig. 1).

La sagoma può essere ricavata sul martello, sull'incudine o su un corpo tra martello e nastro e tra carta ed incudine. Questa sagoma può corrispondere a quella del carattere che si desidera stampare; in questo caso si parla di stampa a carattere intero («solid font»).

Altrimenti, può essere un punto elementare. Più punti, disposti in modo opportuno sulla carta, formano il carattere; in questo caso si parla di stampa a matrice («dot matrix»; v. fig. 2).

2.1. - Stampa a carattere pieno.

Per la stampante a carattere pieno, l'elemento scrivente è un oggetto su cui sono riportate le sagome di tutti i caratteri che devono essere stampati («set grafico»). Per questo motivo, le dimensioni (e quindi la massa) dell'organo stampante dipendono dal numero di caratteri del «set grafico». Le soluzioni principali adottate per disporre nel modo più conveniente i caratteri sono le seguenti:

Stampante a sfera («Ball printer»)

I caratteri sono disposti sulla superficie esterna di una sfera. Quello da stampare viene messo in posizione mediante due movimenti rotatori perpendicolari tra di loro (v. fig. 3). A questo punto, la sfera viene battuta contro nastro e carta e si realizza così la stampa.

L'unità più diffusa che adotta questo principio è la Selectric della IBM.

Stampante a cilindro («Cylinder printer»)

I caratteri sono disposti sulla superficie esterna di un cilindro anzichè su una sfera. Di conseguenza, quello da stampare viene selezionato attraverso una rotazione ed una traslazione del cilindro (v. fig. 4). Una volta posizionato il carattere, il cilindro viene battuto contro carta e nastro da un martello esterno.

La stampante più diffusa che adotta questo principio è la Teletype mod. 33.

Stampante a margherita («daisy wheel printer»).

I caratteri sono disposti su una corona circolare, ed ognuno di essi è collegato ad un mozzo mediante un braccio elastico (v. fig. 5). Il carattere da stampare viene portato nella posizione di battuta mediante una rotazione della margherita. La stampa avviene mediante un martello che preme l'elemento con il carattere selezionato contro carta e nastro.

(*) P. Lodi, M. Rossi - Honeywell Information Systems Italia, Centro di ricerca e progettazione, Pregnana Milanese

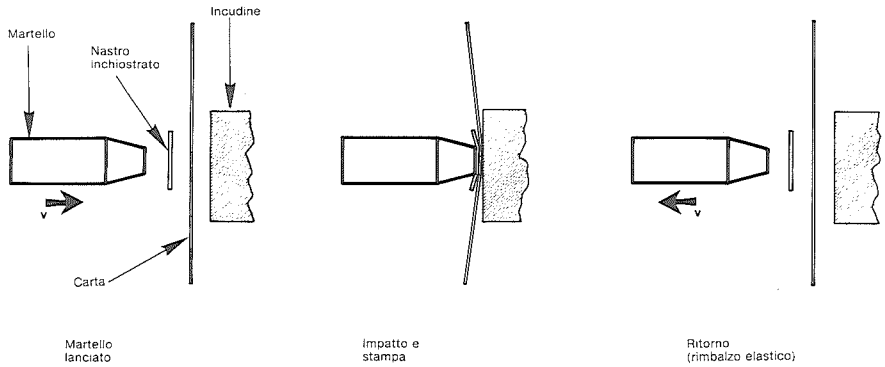


Fig. 1. — Principio di stampa ad impatto.

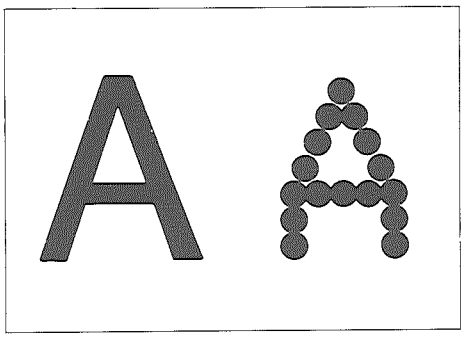


Fig. 2. — Le due tecniche di realizzazione dei caratteri.

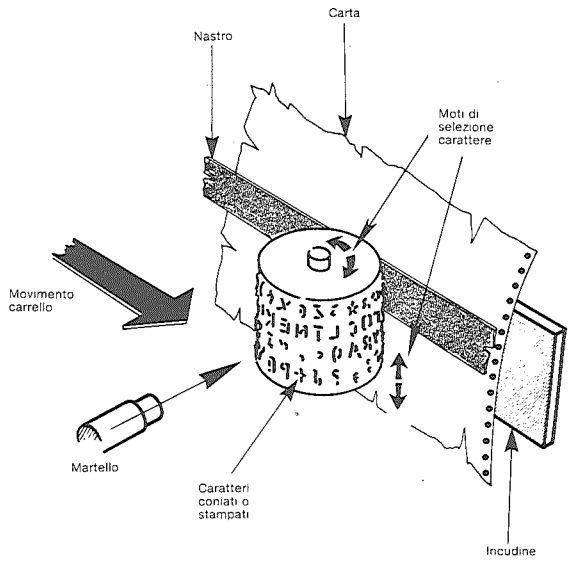


Fig. 4. — Meccanismo di stampa a cilindro.

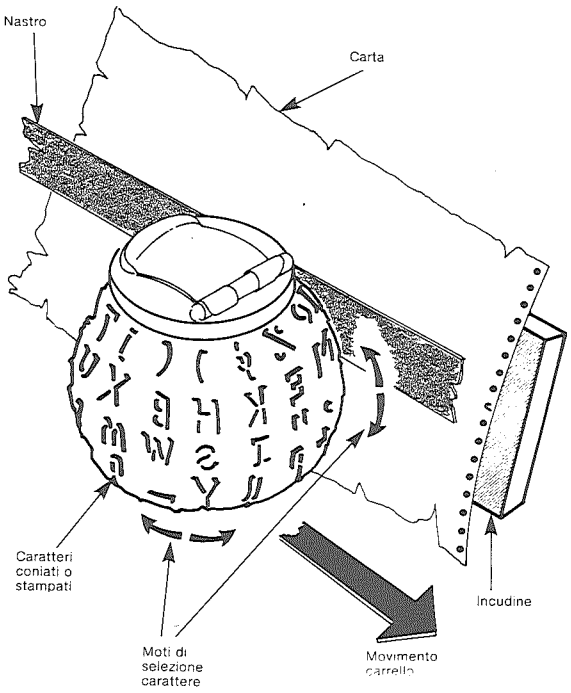


Fig. 3. — Meccanismo di stampa a sfera.

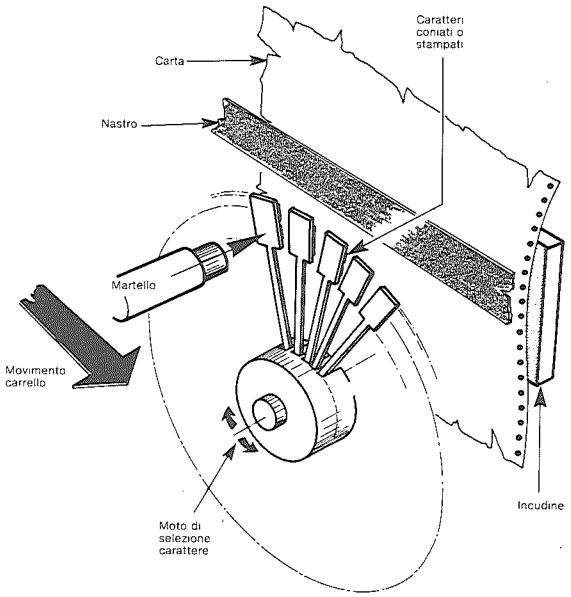


Fig. 5. — Meccanismo di stampa a margherita.

Il braccio elastico si flette e riporta poi il carattere nella posizione di riposo.

È evidente che nella stampante a margherita la massa da muovere per realizzare la stampa è molto minore rispetto alle soluzioni precedenti.

Questo significa ottenere maggiori velocità a pari costo dell'unità, oppure unità meno costose a pari velocità.

Per questo motivo, questa tecnologia ha quasi completamente soppiantato le altre soluzioni.

Una variante della stampante a margherita è la stampante a cestello («badminton»). I caratteri da stampare sono posti in due file alla estremità di elementi elastici (analoghi a quelli della margherita) che formano una superficie cilindrica anzichè piana. (v. fig. 6).

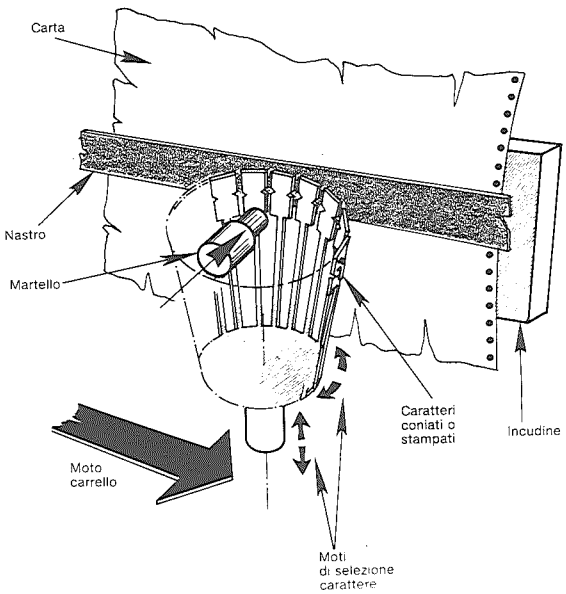


Fig. 6. — Meccanismo di stampa a cestello.

Scopo di questa disposizione è ridurre il tempo di selezione del carattere rispetto alla margherita; ciò viene ottenuto riducendo l'inerzia dell'elemento mobile; la contropartita è l'aggiunta di un movimento verticale di selezione.

Stampanti a margherita sono costruiti da Diablo,, Itoh, Olivetti, Qyx, Qume ed altri; stampanti a «badminton» dalla Nec giapponese.

2.2. - Stampa a matrice.

In una stampante a matrice l'elemento base di scrittura imprime un piccolo punto (diametro tipico 0.4 mm).

Ciò normalmente viene realizzato utilizzando come elemento scrivente un filo metallico spianato all'estremità che viene proiettato da un elettromagnete contro carta e nastro (v. fig. 7). Il ritorno del filo di stampa è determinato dal rimbalzo elastico, e dalla molla di richiamo che lo riporta nella posizione di riposo.

Una stampante a matrice potrebbe essere basata su un solo elemento scrivente.

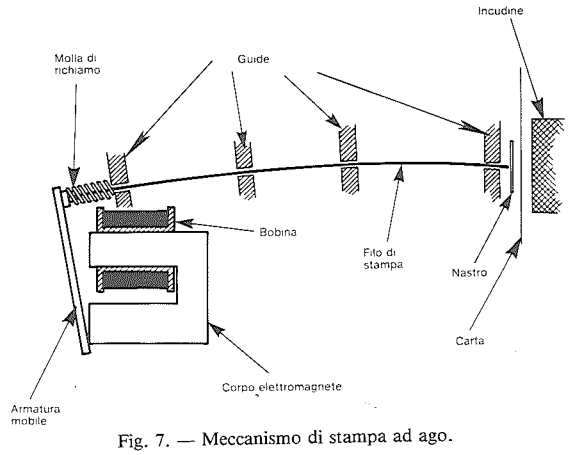


Fig. 7. — Meccanismo di stampa ad ago.

Le dimensioni contenute nel dispositivo e l'esigenza di ottenere velocità di stampa più alte hanno portato alla soluzione di riunire in un unico gruppo scrivente (testina di stampa) gli aghi necessari per realizzare una intera colonna della matrice. (v. fig. 8).

In questo modo, la stampa avviene in fasi successive, realizzando il carattere colonna per colonna durante il movimento della testina (v. fig. 9).

I costruttori di stampanti a matrice sono molto numerosi; tra i principali Centronics, Data Products, Diablo, Dec, Epson, General Electric, Hewlett-Packard, Honeywell, Lagobax, Okidata, Tally/Mannesman, Teletype, Texas Instruments.

Gli elementi scriventi descritti sono in grado di stampare un carattere singolo o un punto. Per stampare un messaggio è necessario disporre sulla stampante seriale dei dispositivi per il movimento nei sensi orizzontale e verticale dell'elemento scrivente rispetto alla carta. Questo viene normalmente realizzato ponendo l'organo di stampa su un carrello che si muove orizzontalmente, mentre la carta è ferma, sino al completamento di una riga.

In seguito la carta viene fatta avanzare in senso verticale per poi procedere alla stampa della riga successiva (V. fig. 10).

La carta quindi ha sempre un movimento intermittente; il carrello invece può essere fermo o muoversi di moto uniforme durante la stampa del carattere («stampa al volo»), e ciò in funzione della durata dell'impatto e della velocità del carrello. Infatti, se T_c è il tempo di contatto del martello e V è la velocità del

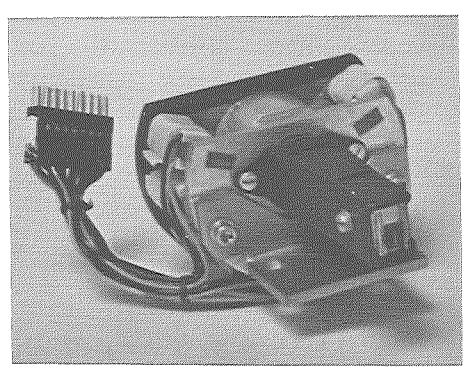


Fig. 8. — Testina di stampa a matrice (Honeywell Information Systems Italia).

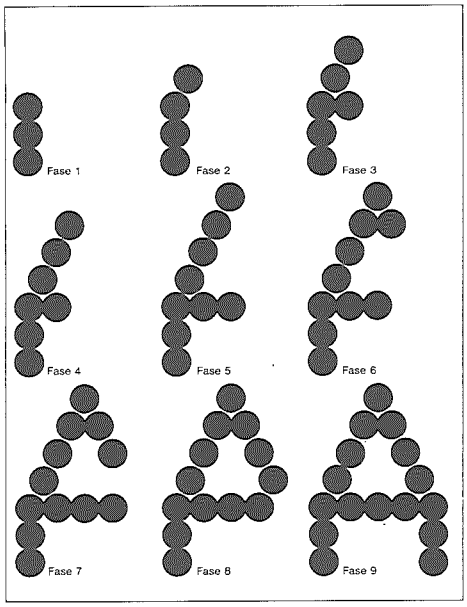


Fig. 9. — Stampa seriale a matrice - generazione del carattere.

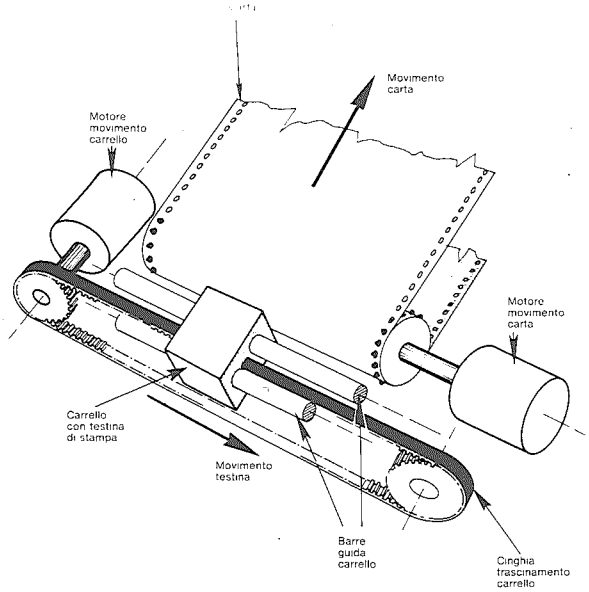


Fig. 10. — Schema di stampante seriale.

carrello, durante il contatto si ha uno spostamento relativo tra carattere e carta pari a $V \times T_c$. Questo spostamento provoca un allargamento della immagine stampata («sbavatura») che deve essere modesto se si desidera una qualità di stampa accettabile.

La durata dell'impatto dipende dalla massa del martello che è molto più alta nelle stampanti a carattere intero rispetto a quelle a matrice. Di conseguenza le prime stampano comunemente da fermo, mentre le seconde stampano al volo.

3. - Confronto tra stampa a matrice e a carattere pieno.

3.1. - Velocità di stampa.

Nel confronto fra le due tecniche di stampa discusse, il primo parametro da prendere in esame è la velocità di stampa. È evidente da quanto detto sinora che la stampa di un carattere pieno richiede un tempo superiore rispetto alla stampa di una colonna di punti (selezione del carattere, accelerazione, arresto del carrello e stampa in un caso; solo stampa nell'altro caso).

Inoltre le stampanti a matrice, a causa della minore massa, possono avere frequenze di attivazione degli organi di stampa sensibilmente maggiori di quelle a carattere intero (circa 1000 Hz contro i 50 Hz di una stampante a margherita). Di conseguenza anche il tempo impiegato per la stampa di un carattere completo risulta inferiore per le stampanti a matrice nonostante il maggior numero di attivazioni consecutive richiesto.

Le stampanti a matrice presenti oggi sul mercato hanno velocità di stampa comprese tra 30 e 200 caratteri al secondo mentre le stampanti a carattere intero hanno velocità da 10 a 55 cps [3].

3.2. - Capacità grafiche.

Una differenza rilevante tra le due soluzioni è la adattabilità a stampare «set grafici» diversi.

Nel caso del carattere intero, il set grafico si trova sulla stessa testina. Per cambiarlo è necessario un intervento a livello operatore, che sostituisce la margherita (o la sfera o il cilindro). L'operazione è stata resa molto semplice su tutte le unità oggi sul mercato; rimane però la impossibilità di eseguire la sostituzione in modo automatico.

Nella stampa a matrice, poichè il set grafico è costituito da una serie di istruzioni che si trovano in una memoria elettronica dell'unità (generatore di caratteri), la selezione di un set grafico diverso può essere eseguita automaticamente e in tempi che non rallentano la stampa. L'esempio più comune è quello dei caratteri nazionali (esempio la ç dei francesi) nell'ambito dell'alfabeto latino.

Oltre a ciò, gli alfabeti non latini (cirillico, greco, katakana, arabico, ecc.).

Altra prestazione interessante della stampante a matrice è la possibilità di scrivere, su comando del sistema, caratteri di dimensione diversa; in particolare più larghi, più alti, inclinati, più stretti. Tutto ciò permette di evidenziare titoli, capoversi ecc. (v. fig. 11).

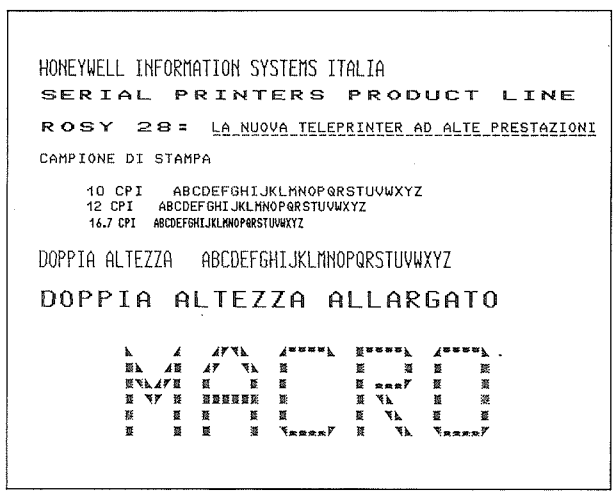


Fig. 11. — Esempio di stampa seriale a matrice ottenuto su unità ROSY 28 della Honeywell I.S.I.

Infine una prestazione possibile sulle stampanti a matrice è la realizzabilità di grafici, tabelle ecc. con una risoluzione di punti per pollice paragonabile a quella di un terminale video.

3.3. - Semplicità costruttiva.

Le stampanti a matrice sono intrinsecamente più semplici rispetto a quelle a «solid font». Difatti, nelle prime non occorrono i delicati sistemi, controllati da servomeccanismi, che realizzano i movimenti di selezione del carattere.

Per stampare un carattere è sufficiente selezionare una posizione del generatore di caratteri, ed inviare alla testina i comandi di stampa ivi contenuti. Nel caso, invece, di stampa a carattere solido, la selezione del carattere richiede la individuazione della posizione corrente dell'organo di stampa, la decisione sul movimento da compiere, la sua esecuzione sotto controllo di servosistemi di velocità prima e di posizione poi, ed infine il comando di stampa. Tutto ciò costa molto ed impegna pesantemente la logica (v. fig. 12).

Inoltre per avere una buona qualità di stampa occorre avere una pressione di battuta costante. Mentre questo avviene naturalmente nelle stampanti a matrice, nelle stampanti «solid font», poichè la superficie dei caratteri è molto variabile (ad esempio dal punto «.» alla «B»), occorre variare di conseguenza l'energia somministrata al martello.

3.4. - Affidabilità.

L'affidabilità a livello unità completa delle due soluzioni è simile. Per entrambe le tecniche, la testina di stampa è un elemento soggetto ad usura.

Nelle stampanti del tipo «solid font» il carattere si usura; si allarga cioè la superficie di contatto e quindi la qualità di stampa decade. Ad esempio, la vita della margherita è attorno ai 15 milioni di caratteri [4]. Per le stampanti a matrice, l'elemento principale di usura è la punta del filo, che si accorcia. Questo fatto provoca un allungamento della corsa, che aumenta il tempo di azionamento del cinetismo, e causa la scrittura sbiadita.

La durata media di una testina supera oggi i 100 milioni di caratteri e in alcuni casi si avvicina al miliardo; ciò significa praticamente eliminare la necessità di intervento durante l'arco di vita della macchina.

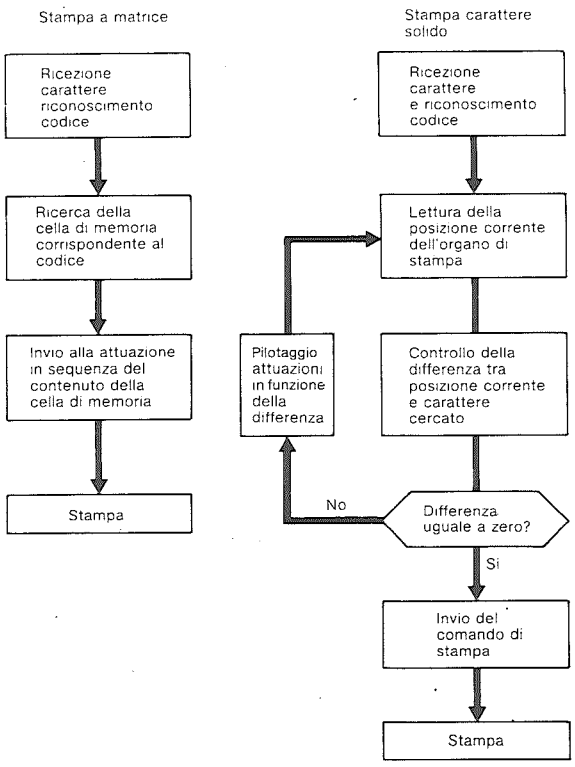

Stampa a matrice
Ricezione carattere riconoscimento codice
Ricerca della cella di memoria corrispondente al codice
Invio alla attuazione in sequenza del contenuto della cella di memoria
Stampa
Stampa carattere solido
Ricezione carattere e riconoscimento codice
Lettura della posizione corrente dell'organo di stampa
Pilotaggio attuazioni in funzione della differenza
Controllo della differenza tra posizione corrente e carattere cercato
No
Differenza uguale a zero?
Si
Invio del comando di stampa
Stampa

Fig. 12. — Schema a blocchi della stampa a matrice ed a carattere solido.

4. - Struttura della stampante.

Abbiamo già individuato le funzioni principali della stampante seriale ad impatto, che sono:

— Selezione del carattere
— Azionamento del martello di stampa
— Movimento del carrello
— Avanzamento della carta

A queste funzioni se ne aggiungono altre, pure fondamentali, che sono:

— Avanzamento del nastro inchiostrato
— Ricezione/trasmissione dei comandi e dei dati del sistema
— Ricezione/trasmissione comandi e informazioni di stato dell'unità all'utente, attraverso un pannello operatore.

Oltre a queste funzioni principali, la stampante può averne altre opzionabili, quali:

— Tastiera
— Trascinatore di moduli di formati particolari
— Memorizzazione della lunghezza del modulo di carta e controllo spostamenti verticali («Vertical Format Unit»)

Lo schema a blocchi della unità è rappresentato in fig. 13.

La prima realizzazione di una stampante seriale è stata completamente elettromeccanica, con attuazioni da parte di elettromagneti, motori, frizioni, eccetera.

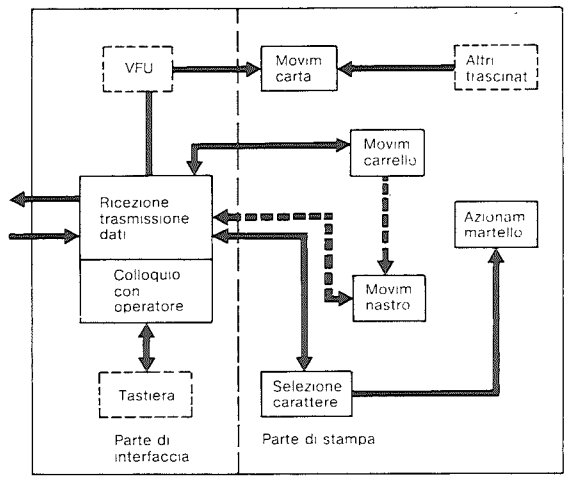


Fig. 13. — Schema a blocchi funzionali della stampante seriale ad impatto.

Ovviamente, il costo di una unità simile è relativamente elevato, le prestazioni sono poche e rigide, la affidabilità scarsa per necessità di manutenzioni periodiche e per l'usura delle parti in movimento.

Per questi motivi, nelle unità successive si è demandata alla elettronica una parte sempre crescente dei controlli e dei comandi. Si è assistito così alla nascita di unità che impiegavano logica TTL per i controlli ed elettronica analogica e di potenza per le attuazioni ed i servosistemi.

L'avvento del microprocessore, in tempi più recenti, ha permesso la sostituzione della logica TTL con conseguente diminuzione del costo e aumento considerevole delle prestazioni logiche. Inoltre ha determinato una forte evoluzione (semplificativa) nell'area meccanica ed elettromeccanica a causa di un marcato trasferimento di funzioni al microprocessore con conseguente aumento della affidabilità e della flessibilità del prodotto.

Un esempio significativo di questo fatto è stata l'evoluzione del servomeccanismo di moto del carrello.

Lo schema classico di un sistema di controllo del genere prevede l'uso di un motore a corrente continua («D.C. motor») e di un trasduttore di posizione (v. fig. 14). Il controllo avviene confrontando la velocità reale con quella nominale; circuiti analogici elaborano il segnale di errore e generano una tensione di pilotaggio correttiva.

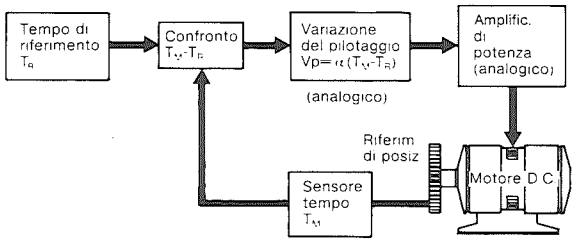


Fig. 14. — Servomeccanismo di controllo della velocità con motore D.C.

Una semplificazione significativa dello schema citato si ottiene usando un motore a passo («stepper motor») anzichè un motore a corrente continua.

Il motore a passo ha delle posizioni di arresto preferenziali nell'ambito di un giro. Queste posizioni dipendono dal pilotaggio presente sugli avvolgimenti, che è di tipo digitale; sequenziandolo in modo opportuno, si riesce ad ottenere un moto continuo del motore [5].

Le caratteristiche del motore a passo sono tali per cui il compito del servosistema di controllo viene automaticamente svolto dal motore stesso.

Lo schema di pilotaggio si semplifica come illustrato in figura 15.

Il motore passo passo oltre ad essere un componente più adatto ad accoppiarsi con il microprocessore

Fig. 15. — Servomeccanismo con motore a passo.

(entrambi elementi intrinsecamente digitali) ha anche il vantaggio, rispetto al motore D.C., di non avere le spazzole (elementi critici per l'usura).

L'avvento del microprocessore ha comportato anche un notevole aumento di flessibilità delle prestazioni offerte. Difatti, mentre nella realizzazione con circuiti TTL il funzionamento della macchina era rigidamente determinato dallo schema elettrico, usando il microprocessore la struttura della macchina è cambiata radicalmente.

La parte logica («hardware» logico) può funzionare in modi molto diversi tra loro a seconda del programma («firmware») che lo controlla. In altre parole, sulla stessa macchina si possono realizzare funzioni diverse semplicemente cambiando la memoria di programma.

Inoltre, diventano facilmente realizzabili prestazioni che aumentano la velocità effettiva di stampa («thruput») senza modifiche elettromeccaniche e che sono impraticabili con circuiti TTL. Le più interessanti sono la stampa bidirezionale e la realizzazione dei percorsi di stampa ottimizzati («logic seeking»).

Entrambe le cose eliminano tempi morti. La stampa bidirezionale elimina il ritorno a sinistra del carrello una volta completata la riga; i caratteri vengono stampati indifferentemente da destra a sinistra e viceversa. I percorsi ottimizzati realizzano una ulteriore economia perchè alla fine di ogni riga di stampa si decide quale movimento fare per raggiungere il punto più vicino della riga successiva (v. fig. 16). Dalla figura è evidente che, a pari velocità di stampa, il numero di caratteri medi stampati aumenta in modo significativo.

Un'altra possibilità che diventa sufficientemente economica è la capacità di «autodiagnosi» della unità in caso di guasto. Su comando dell'operatore, si può avviare un programma speciale (firmware) che aziona le varie parti della macchina e ne verifica il funzionamento.

Nella fig. 17 è illustrato il confronto tra l'elettronica basata su tecnologia TTL e su microprocessore (stampanti seriali progettate e prodotte dalla Honeywell I.S.I.; il modello TTL è stato prodotto nel 1975; quello a microprocessore è di attuale produzione ed ha funzionalità equivalenti).

Contemporaneamente alla evoluzione delle prestazioni elettromeccaniche è stato possibile un aumento della «intelligenza» locale della stampante, che evolve naturalmente verso le funzionalità di un terminale. Ad esempio, la velocità di trasmissione dati sulla linea è cresciuta dagli iniziali 110-300 baud (cui corrispondono 10-30 cps) ai successivi 1 200 baud ed agli attuali 2 400-4 800-9 600 baud, per le interfacce di tipo «seriale».

Ovviamente nessuna unità è in grado di stampare i dati a queste ultime velocità. È quindi necessario fornire l'unità di una memoria tampone («buffer») che normalmente contiene una o due righe di stampa. Dalla linea i segnali sono caricati nel «buffer», da cui vengono successivamente estratti alla velocità di stampa.

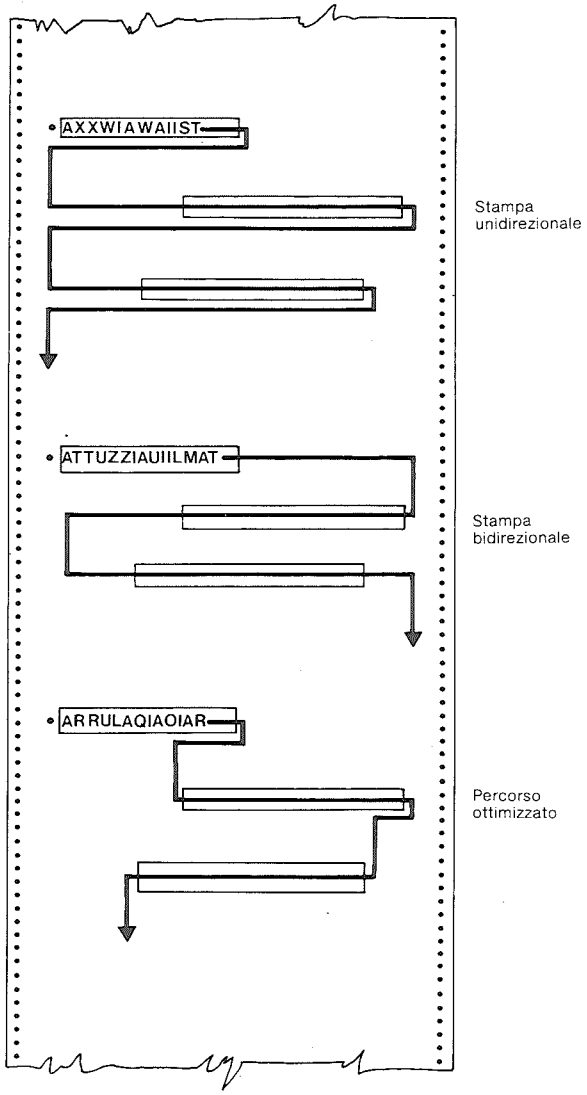


Fig. 16. — Ottimizzazione della velocità media di stampa.

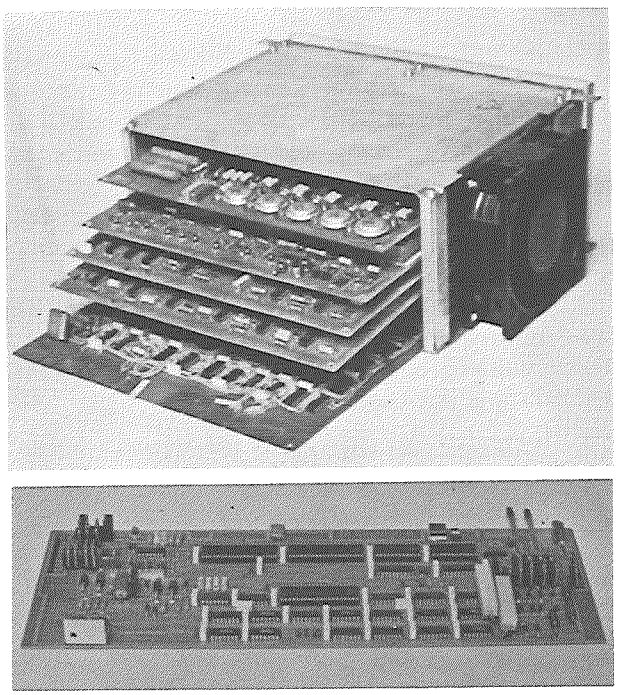


Fig. 17. — Realizzazione con circuiti TTL (A) e con microprocessore (B) della elettronica di una stampante seriale (Honeywell Information Systems Italia).

Un'altra evoluzione importante che è tuttora in corso è quella sul «protocollo» del dialogo con il calcolatore cui l'unità è connessa. Agli inizi, il calcolatore inviava alla stampante seriale il messaggio e non aveva in risposta nessuna indicazione sul fatto che fosse stato effettivamente stampato. Oggi si tende sempre di più ad inserire sulla stampante dei controlli sulla validità del messaggio ricevuto; se il messaggio contiene errori si chiede al calcolatore di ritrasmetterlo. Se il messaggio è invece stato ricevuto e stampato correttamente, si notifica questo fatto al calcolatore sollecitando il messaggio successivo.

Riassumendo, si è assistito ad una crescita contemporanea della sofisticazione delle procedure di interfaccia e delle prestazioni offerte dalla elettromeccanica. Tutto ciò è stato permesso dalle crescenti potenza e flessibilità del microprocessore, che è in grado di eseguire le decisioni e le elaborazioni richieste dalla gestione dei dati (parte «Device Adapter») e di trasformare i comandi nel modo opportuno perchè vengano eseguiti dagli organi elettromeccanici (parte «Device Oriented Electronic»).

Lo schema a blocchi realizzativo di una moderna stampante seriale è riportato in fig. 18.

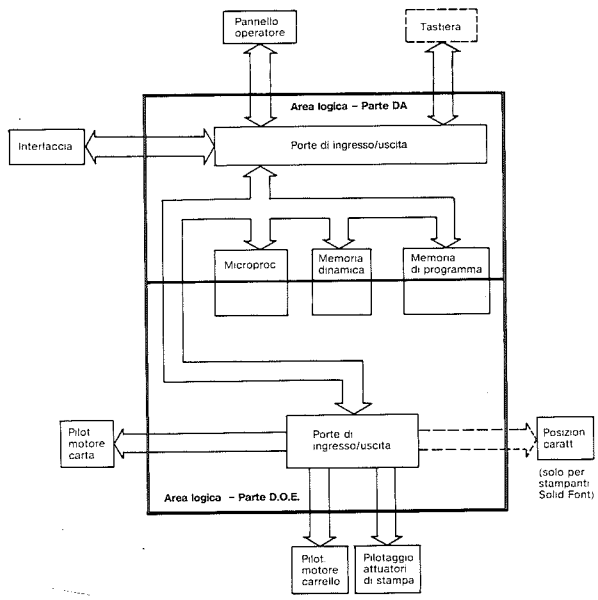


Fig. 18. — Schema a blocchi realizzativo di una stampante seriale.

5. - Applicazioni tipiche.

Storicamente, le stampanti seriali a carattere pieno sono state le prime (la Teletype 33 è nata nel 1962). Le applicazioni principali erano per unità di console, telescriventi e terminali a bassa velocità (da 10 a 30 cps). Le stampanti a matrice hanno cominciato a diffondersi all'inizio degli anni '70.

Le difficoltà principali incontrate all'inizio dalla nuova tecnologia erano la bassa affidabilità e la scarsa accettazione della qualità di stampa da parte degli utenti.

Successivamente, il miglioramenti di questi punti deboli, la possibilità di raggiungere velocità nettamen-

te superiori e un miglioramento del rapporto costo/prestazioni superiore a quello delle stampanti a carattere solido ha imposto la stampante a matrice come prodotto generalmente usato (più dell'85% del totale nel 1980 [6]), ed ha ristretto l'uso del «solid font» alle applicazioni per stampa di alta qualità (v. fig. 19). Difatti, la stampa a solid font si presta alla realizzazione di caratteri di forma complessa, con tratti sottili e di spessore variabile all'interno del carattere.

Quando si traduce un carattere pieno in un carattere stampato a matrice, si devono inevitabilmente fare delle modifiche di forma; inoltre, il tratto stampato ha larghezza uniforme e presenta spesso delle discontinuità.

Questi inconvenienti possono essere superati aumentando la densità della matrice (numero degli aghi e/o posizioni orizzontali), ovviamente a scapito della velocità di stampa e del costo della unità.

Trascurando quindi le applicazioni che richiedono una stampa di alta qualità, la stampa a matrice è ormai affermata anche in campi applicativi nuovi quali:

— Terminali bancari, in particolare con capacità di stampare documenti vari, quali ricevute, libretti di risparmio, moduli multicopie ecc.
— Controlli di processo
— Terminali di cassa, con stampa dello scontrino e del giornale
— Terminali con gradi di intelligenza sofisticati

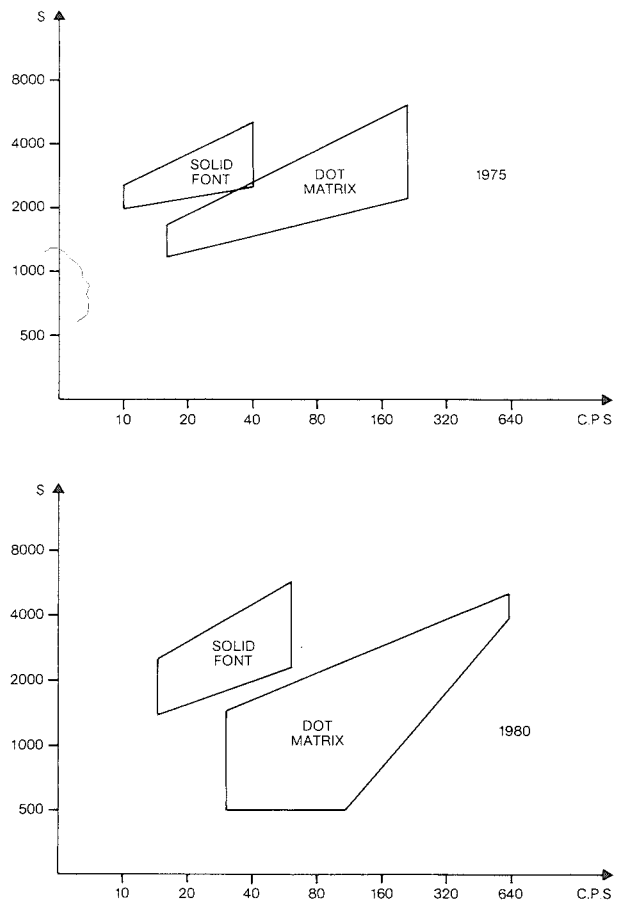


Fig. 19. — Evoluzione di costi e prestazioni delle stampanti seriali (prezzi «end-user»).

Inoltre, dalle stampanti seriali si sono ricavate delle stampanti di uscita a bassa velocità, che vengono usate in connessione a:

— Minicomputers
— Sistemi di piccola/media potenza
— Calcolatori personali
— Terminali video.

Questa ampia gamma applicativa viene generalmente coperta da una famiglia di prodotti che è costituita da modelli diversi aventi una altissima comunanza di parti ma che si diversificano sostanzialmente nell'area del programma del microprocessore.

Un esempio di questa impostazione è dato dalla famiglia di stampanti sviluppata dalla Honeywell I.S.I. della serie 20, di cui sono state prodotte oltre 50 000 unità su una ventina di modelli diversi, che coprono le seguenti applicazioni:

— Unità per console
— Terminali a 30 - 120 - 160 - 180 cps
— Stampanti di uscita a 80, 120 e 160 cps
— Terminali bancari
— Terminali di cassa.

In fig. 20 sono illustrati i moduli base della famiglia.

6. - Sviluppi futuri.

Le proiezioni di mercato [6,7] prevedono un continuo e forte sviluppo delle stampanti seriali ad impatto.

Nel periodo 1978-82 è prevista una crescita annua del 30%; questo a fronte di un aumento delle stampanti in generale del 15%. Ciò è particolarmente vero per le stampanti a matrice, che tenderanno ad evolversi sulle seguenti aree:

6.1. - Aumento della velocità di stampa.

Già oggi esistono unità a matrice che raggiungono velocità di stampa di 600 cps; si sta chiudendo il distacco di velocità rispetto alle stampanti parallele (ovviamente della fascia inferiore).

È prevedibile nel futuro una penetrazione delle stampanti seriali in questo mercato, grazie al migliore rapporto costo/prestazioni.

Anche per le stampanti a «solid font» esiste la spinta ad aumentare la velocità; il più recente annuncio è di una unità ad 80 cps. Resta comunque un evidente divario tra le due tecnologie.

6.2. - Riduzione dei costi per le prestazioni limitate.

La crescita esplosiva delle applicazioni tipo «personal computer» ha fatto nascere un numero notevole di prodotti orientati a questo mercato, di prestazioni limitate ma di costi estremamente contenuti. Questo è il campo in più forte espansione, e che per numero di unità prodotte dovrebbe rapidamente eguagliare e poi superare tutti gli altri prodotti messi assieme.

Un esempio di questi prodotti è rappresentato in fig. 21. Si tratta dei modelli SARA 10 e SARA 30 Ho-

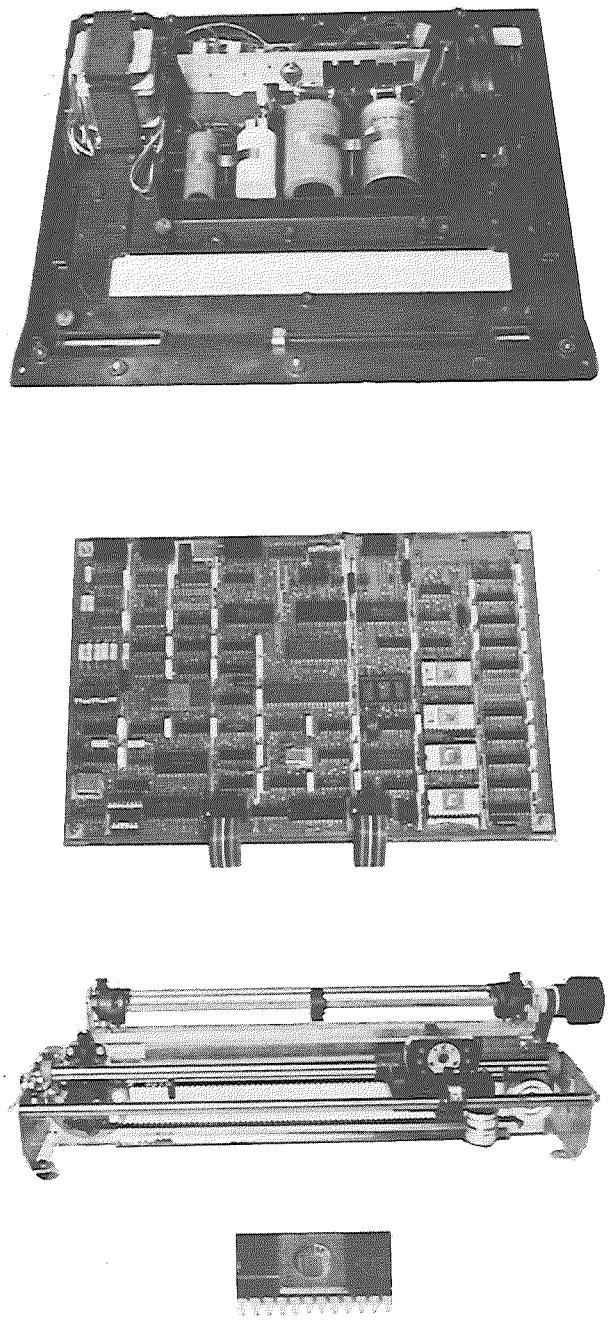


Fig. 20. — Parti costitutive della famiglia di stampanti della Honeywell I.S.I. (Serie 20).

Basamento ad alimentazione.	(20A)
Elettronica.	(20B)
Elettromeccanica.	(20C)
Memoria di programma.	(20D)

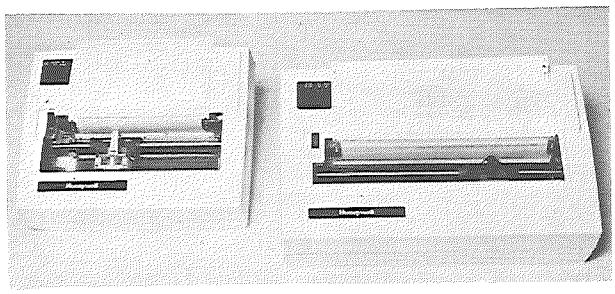


Fig. 21. — Stampanti per applicazioni «Personal Computer» (Honeywell Information Systems Italia: nuova serie 10 e 30).

neywell I.S.I. Anche in questo caso siamo in presenza di una famiglia di prodotti.

6.3. - Miglioramento della qualità di stampa.

Le stampanti a matrice, visto il loro migliore rapporto costo-prestazioni rispetto alle stampanti a carattere pieno, tendono sempre di più ad invadere il campo di queste ultime. Il punto cruciale è il miglioramento della qualità di stampa, ottenibile aumentando la densità orizzontale e verticale della matrice. In figura 22 è illustrato il miglioramento ottenibile nello stampare i caratteri A e g con matrice 15 x 19 anzichè 7 x 7 o 7 x 9. Come si nota, 3 delle 15 posizioni verticali sono usate per stampare le parti «discendenti» dei caratteri (cioè quelle sotto la linea di base).

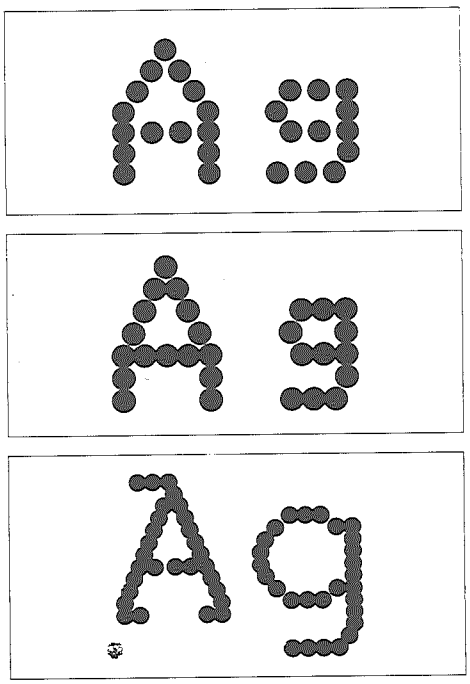


Fig. 22. — Confronto delle qualità di stampa ottenibili con matrici diverse.

Il miglioramento è conseguenza dell'aumento della densità di punti per pollice (dots/inch) nella matrice che forma il carattere. Nell'esempio riportato si passa da una densità di 50 dots/inch orizzontali per 72 dots/inch verticali (7 x 7) a 70 dots/inch verticali (7 x 7) a 70 dots/inch orizzontali per 72 dots/inch verticali (7 x 9) a 100 dots/inch orizzontali per 120 dots/inch verticali (15 x 19).

Come si nota con l'aumento di densità si riduce l'effetto «mosaico» tipico delle stampe a matrice e di conseguenza si migliora la qualità di stampa.

Questo permette di arrivare a una qualità sufficiente per la lettura ottica automatica (OCR).

La contropartita è l'aumento del numero di aghi della testina e della dimensione del generatore di caratteri oltre alla riduzione della velocità di stampa.

Grazie alla miniaturizzazione degli attuatori e all'aumento della loro velocità, è possibile raggiungere la densità di stampa illustrata (15x19) con velocità superiori ai 100 cps, e quindi con un notevole vantaggio rispetto al carattere solido.

6.4. - Qualità e manutenibilità.

Poichè l'utente principale delle stampanti tende a spostarsi dai sofisticati centri EDP al normale ambiente di ufficio (o domestico), il mercato richiede sempre più unità di facile e sicura installazione senza il supporto di personale specializzato o di assistenza tecnica («plug-in and play»).

È facile intuire che con il passare del tempo i costi del prodotto tendono a ridursi (per l'evoluzione tecnologica) mentre i costi di manutenzione tendono a salire sia per l'aumento del costo del lavoro sia per l'aumento della domanda.

Per contenere l'incidenza del costo di manutenzione a livelli accettabili è necessario impostare il progetto avendo in mente criteri di ottimizzazione del costo totale (costo iniziale + costo della manutenzione). Ciò determina un miglioramento del livello qualitativo del prodotto che comporta un costo iniziale non minimizzato. Queste considerazioni sono tanto più valide quanto minore è il costo del prodotto.

Il risultato di questo approccio è stato un allungamento del tempo medio tra i guasti (MTBF) che nell'arco di 10 anni è stato di quasi 10 volte. Ciò è stato ottenuto principalmente semplificando il prodotto nell'area elettromeccanica.

6.5. - «Human factors».

Le stampanti devono sempre più soddisfare le esigenze dell'utente e degli enti internazionali che si preoccupano dell'ambiente in senso lato («human factors»). Tra questi, possiamo citare come molto importante il livello di rumore prodotto dalla macchina. Si vuole sempre più realizzare un ambiente di ufficio non stressante; il rumore sarà sempre più contenuto. Si stanno perciò studiando soluzioni, materiali e coperture che garantiscano livelli di rumore sempre più bassi.

Un probabile standard futuro, porrà un limite di accettabilità a 65 dBA (a 1 metro di distanza). Questo corrisponde al livello di rumore di una normale conversazione.

7. - Conclusioni.

Il rapporto costo/prestazioni delle unità seriali a matrice ad impatto è in costante miglioramento in termini assoluti. Questo fa sì che questa tecnologia sia sempre più largamente usata e tenda ad invadere anche il campo delle stampanti parallele nella fascia bassa di velocità (150-300 linee al minuto). Anche tenendo conto della prevedibile maturazione di tecnologie alternative di tipo non impatto, la stampa a impatto a matrice si presenta come la soluzione dominante nel campo delle stampanti per parecchi anni a venire.

BIBLIOGRAFIA

[1] G. Gatti: *Sistemi di stampa da elaboratore,* «Quaderni di Informatica»; Parte I - N° 5 (1976); parte II - N° 7 (1977).
[2] I.L. Weiselman: *Trends in computer printer technology* - «Computer Design» - Gennaio 1979.
[3] M. Stiefel: *Serial printer choices grow, technology gains on many fronts* - «Electronic Data News», 5 Maggio 1980.
[4] *New daisywheels products, suppliers meet skyrocketing demand* - «Printout», Gennaio 1980.
[5] B.C. Kuo: *Step motors and control systems,* «SRL Publishing Company», Champaign, Ill., 1979.
[6] R.L. Malone, D.W. Glidewell: *The changing image of impact matrix technology* - «Procedings of I.G.C. Conference» - Amsterdam, Giugno 1980.
[7] I.L. Wieselmen: *Technologies, Applications, and market overview* -«Procedings of I.G.C. Conference» - Amsterdam, Giugno 1980.

Nota: Questo articolo è riprodotto, per cortese concessione, da «Quaderni d'Informatica», n. 2, 1980.

I processi didattici nel quadro degli sviluppi delle comunicazioni e dell'informatica(*)

R. Sanna (**)

La comunicazione associata a processi didattici viene definita da un certo numero di caratteri, che sono presenti o assenti in relazione alle caratteristiche della materia trattata ed ai mezzi impiegati. Vengono discusse le prospettive che si aprono nel prossimo decennio in relazione agli sviluppi previsti nelle reti per trasmissione di dati a ripartizione di tempo (time-sharing), nel collegamento televisivo bilaterale, nei collegamenti via satellite, negli elaboratori di dati e nei sistemi a videodisco governato da calcolatore. Si esaminano brevemente alcune questioni di software.

1. - Processi didattici e comunicazione.

I processi didattici implicano intrinsecamente processi di comunicazione audio, video e con elaborazione grafica. I processi didattici che riguardano l'informatica e le sue crescenti applicazioni implicano inoltre processi di elaborazione di dati. Peraltro, finora, e non solo in Italia, l'influenza effettiva delle comunicazioni e dell'informatica nella didattica è stata bassissima. Da questo punto di vista il settore didattico «ufficiale» è stato finora caratterizzato da grande arretratezza e sottosviluppo in confronto agli sviluppi che si sono avuti in settori «non ufficiali» di formazione, quali ad esempio la formazione consumistica e l'informazione e la formazione sportiva. Questo ritardo deriva in parte da circostanze oggettive, riconducibili alla bassa quotazione che ha sul mercato la professionalità didattica in sè (1); in parte da tradizioni culturali che hanno finora riservato le posizioni decisionali nella didattica ad autorità accademiche o burocratiche sprovviste di competenza e sensibilità tecnologica (2).

Vi sono molte indicazioni che questa situazione debba rapidamente cambiare in conseguenza di due fatti. Il primo è la continua diminuzione dei costi dei dispositivi elettronici e la forza di penetrazione del relativo mercato, che non potrà non superare le barriere che ne ostacolano la utilizzazione in applicazioni di massa così vaste come sono quelle della didattica. Il secondo è il crescente riconoscimento della importanza della formazione nei confronti di questioni economiche e sociali che ci assillano nel nostro complicato mondo tecnologico (3).

È perciò ragionevole attendersi che gli sviluppi nell'elettronica delle comunicazioni e dei calcolatori, che si prevedono importanti nel prossimo decennio, trascineranno con sè analoghi sviluppi nei metodi e nei sistemi didattici, in applicazioni di massa sempre più vaste. Quali possano prevedibilmente essere questi sviluppi in relazione allo stato dell'arte nelle comunicazioni e nell'informatica, e quali le possibili iniziative di ricerca, di applicazione e di produzione, viene discusso in quanto segue.

2. - Caratteristiche della comunicazione didattica.

Per agevolare il discorso chiameremo «comunicazione didattica» ogni forma di interazione fra «agente istruzionale» e «allievo», sia quando essa si svolge con metodi tradizionali (voce, lavagna, libro, carta e matita) sia quando si avvale di mezzi di comunicazione elettrica quali la televisione; sia, infine, quando viene coinvolto un calcolatore elettronico quale mezzo di convogliamento di elaborazione o di governo dei flussi della comunicazione medesima.

Ciò premesso, i caratteri essenziali della comunicazione didattica possono essere riassunti nella seguente tabella:

Tabella I - *Caratteri della comunicazione didattica.*

a	Bilaterale
a'	Unilaterale
b	Contemporanea
b'	Differita
s	Audio
v	Video
g	Grafica
p	Permanente
p'	Labile

(*) Lavoro pubblicato nell'ambito delle attività AEI per la formazione e la professione.

(**) Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto per le Tecnologie Didattiche, Genova.

(1) Basti un esempio. Per i programmi di telescuola realizzati da Enti pubblici italiani è usuale considerare costi di produzione di circa 5 milioni per circa 25 minuti di trasmissione, mentre il costo globale di trasmissioni video commerciali è valutato attualmente sui 4 ÷ 8 milioni al minuto.

(2) Non vi è stato finora in Italia un ministro dell'Istruzione di formazione ingegneristico-tecnologica; tutta la burocrazia didattica alta e intermedia, compresa quella universitaria, proviene da lauree «umanistiche». Gli Istituti Regionali per la Sperimentazione e l'Aggiornamento del MPI, dopo 6 anni dalla legge che li istituiva, non danno ancora alcun segno di presenza attiva. In quello ligure, per esempio, il Consiglio Scientifico, di 7 membri, non ne ha alcuno che possiede cultura e competenze ingegneristico-tecnologiche.

(3) È singolare ma caratteristico della situazione nazionale, che sia toccato al Comandante dell'Arma dei Carabinieri, nel suo discorso del 6 gennaio 1981, richiamare l'attenzione del Governo e del Paese sulla priorità delle questioni di formazione.

Questi caratteri possono presentarsi isolati o variamente raggruppati. Così, p. es., un programma didattico televisivo in radiodiffusione circolare implica una comunicazione unilaterale (*a'*), contemporanea (*b*), audio (*s*) e video (*v*). Essa è labile, in quanto presso l'utente non ne rimane traccia. Possiamo indicarla con la sigla (*a' b s v p'*). In un programma interattivo con videoregistratore governato da computer la comunicazione è differita (*b'*), bilaterale (*a*) e comprende audio, video e grafica. Essa è registrata nelle memorie del calcolatore; la sigla sarà (*a b' s v g p*). Analogamente in altri casi.

La presenza o assenza di ognuno dei caratteri delle comunicazioni didattiche è collegata ad esigenze della materia che costituisce oggetto del particolare processo didattico (4). Così, per es., un corso sui circuiti elettronici svolto mediante calcolatore con visualizzatore (5) avrà i caratteri (*a b' v g p*), che sono tutti essenziali a un suo corretto svolgimento. In questo tipo di applicazione infatti l'allievo entra in comunicazione col programma al quale presenta le proprie esigenze (ad es., «Devo progettare un filtro di banda con attenuazione di 12 dB/ottava fuori banda»). Il calcolatore risponderà immediatamente sul video (p. es., «Attivo o passivo? Scegli una alternativa») ed il colloquio continua a botta e risposta fino che l'allievo ha imparato, p. es., come si progetta un filtro in b.f. per amplificatore acustico — il che è un obiettivo limitato — oppure ha raggiunto un obiettivo più generale. In questo caso la comunicazione è differita (*b'*) in quanto l'agente istruzionale è costituito da un programma di calcolatore. Ciò consente lo studio individuale, in tempi scelti dall'allievo. In altri casi possono bastare mezzi più modesti; p. es. per insegnare la manovra di uno strumento di misura basterà disporre, sul banco dove sono posti lo strumento e gli accessori richiesti, un audioriproduttore a cassette ed alcuni fogli con schemi, illustrazioni, tabelle etc. (6). La sigla in questo caso sarà (*a b' s g p*), la bilateralità (*a*) essendo fornita dalle risposte che lo strumento, manovrato dall'allievo, fornisce direttamente.

Con questa schematizzazione, e cioè tenendo presenti i caratteri logici delle operazioni richieste dalle specifiche applicazioni, acquista un certo colore una breve illustrazione dei dispositivi e dei metodi di comunicazione che sono attualmente disponibili o che diventeranno prevedibilmente di uso comune negli anni '80.

2.1. - *Reti per trasmissione di dati a ripartizione di tempo (Time-Sharing).*

Il Post Office inglese sta sviluppando e mettendo progressivamente a disposizione del pubblico un sistema di trasmissione dati su cavo telefonico governato da calcolatore (7), il cui schema generale è dato nella figura 1.

(4) R. Sanna, «Fitting Audiovisual Presentation to Subiect Characteristics in Educational Programs», Rapp. int. ITD n° 012, 1974.

M. Ferraris, R. Sanna, «Adattamento della Presentazione Audiovisiva alle Caratteristiche della Materia nei Processi Didattici», IV Symposium su «Cibernetica, Tecnologie di Apprendimento e Comunicazione Didattica», San Marino, 1978.

(5) G. Olimpo et al., «ELLAS, un Sistema per la Simulazione Grafica Interattiva dei Circuiti Elettronici», Rapp. int. ITD n° 024, 1976.

(6) R. Sanna et al., «Organizzazione tipo di un'Esperienza di Laboratorio», Rapp. int. ITD, n° 053, 1980.

(7) PSS, The Public Data Service - A. Basic Guide. PH2827 (6/80).

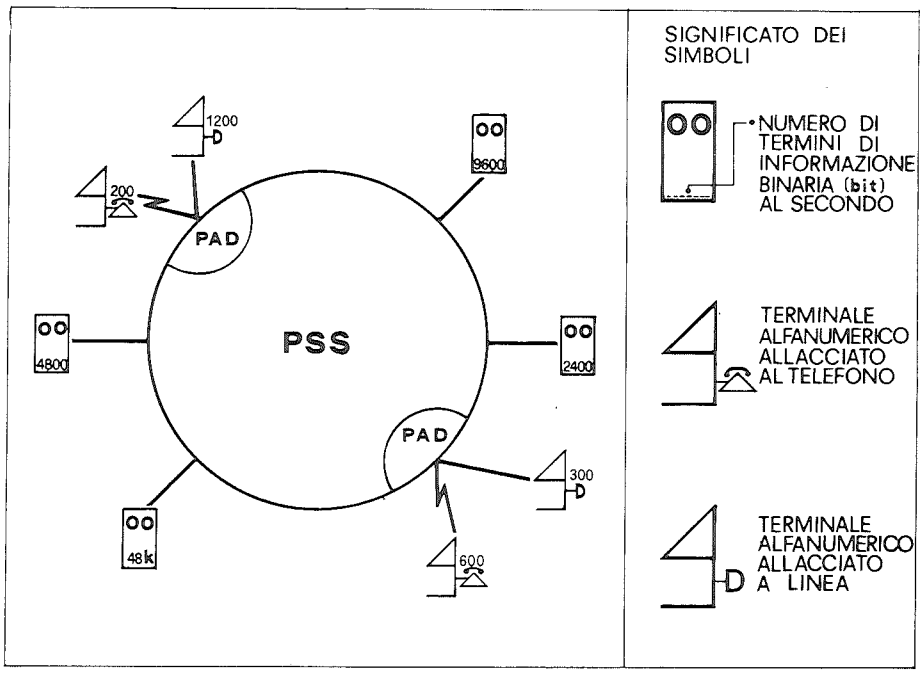


Fig. 1 - Schema generale del nuovo sistema di trasmissione dati inglese. PSS = Servizio pubblico di comunicazione di dati; PAD = Dispositivo di composizione e scomposizione di «pacchetti» (Packet Assembler/Disassembler). Il «pacchetto» è costituito da un numero discreto di dati alfanumerici codificati in forma compatibile col sistema PSS. Nel sistema tutti i dati sono convogliati in forma di pacchetto, tranne quelli che viaggiano tra un terminale alfanumerico e il suo PAD.

Il sistema convoglia pacchetti di informazione numerica proveniente da terminali utente di varia complessità e varie velocità di trasmissione (da 2400 a 48 K baud). Ogni pacchetto porta il proprio indirizzo, mediante il quale è identificato e smistato fino al terminale destinatario. La rete di comunicazione viene perciò utilizzata a partecipazione di tempo, con grande economia rispetto alle reti commutate; lo smistamento elettronico è molto veloce, di modo che l'utente ha l'impressione di essere collegato in tempo reale. La sigla può essere (*a b g p*), nel senso che la comunicazione è bilaterale, (*a*); la risposta può essere ritardata da un tempo d'attesa che generalmente non dovrebbe essere disturbante, (*b*); la comunicazione ha possibilità grafiche (*g*) e caratteri di permanenza (*p*) che dipendono dal tipo di terminale usato.

È chiaro che il sistema può essere utilizzato sia per processi di istruzione assistita da calcolatore con calcolatore remoto, sia per sostituire il vettore postale in molte fasi di processi didattici di «scuola aperta»; in particolare per l'invio e la correzione di compiti in materie letterarie, statistico-attuariali etc.

La rigidità e il numero limitato dei caratteri dei normali terminali con tastiera a stampante alfanumerica costituiscono una limitazione del sistema rispetto a contenuti che implicano simbologie complesse (matematica, elettrotecnica e elettronica etc.). La diffusione delle stampanti «a punti» (dot printing) ([8]) connessa a terminali per l'elaborazione dei testi (word processing) rimuoverà questa limitazione, fornendo al sistema rilevanti capacità grafiche.

2.2. - *Teleincontro (Telemeeting).*

Sempre ad opera del Post Office inglese è in funzione nel Regno Unito un sistema (sperimentale) di collegamento bilaterale video fra le cinque città di Londra, Bristol, Birmingham, Manchester e Glasgow ([9]). Il sistema consente di svolgere, senza spostarsi, le operazioni che finora richiedevano la riunione fisica dei partecipanti. L'impiego del sistema può essere utilissimo nelle fasi iniziali di progetto di corsi e curricula (definizione degli scopi — identificazione dell'utenza — definizione dell'area di contenuto), nelle quali si presentano frequentemente indeterminazioni, dubbi e controversie che per essere efficacemente e rapidamente risolti necessitano una discussione in tempo reale fra vari interlocutori. In casi singolari, e fra grandi centri urbani come appunto quelli del collegamento citato, la cosa può essere effettuata mediante collegamento bilaterale video su cavo coassiale o con ponti radio. In un futuro prossimo potranno essere utilizzati collegamenti su fibre ottiche. La sigla del sistema è (*a b s v*). Sono più immediatamente realizzabili collegamenti di questo tipo in sola voce (*a b s*), che sono ovviamente meno efficaci e richiedono la preventiva mutua conoscenza personale dei vari interlocutori ([10]).

2.3. - *Collegamenti via satellite.*

2.3.1. - Riannodandoci al precedente argomento, è chiaro che il telemeeting completo (*a b s v*) potrà essere agevolato e reso più economico (specialmente nei collegamenti internazionali) dal diffondersi dei servizi di telecomunicazione via satellite. È però da ricordare che gli attuali trasmettitori-risponditori (trasponditori) dei satelliti hanno capacità di un solo canale televisivo, che forse passerà a due nei prossimi anni.

D'altra parte per quanto riguarda comunicazioni a limitata banda passante (telefonia, video lento) le portanti a microonde con larghezza di banda di 12 o 32 MHz possono convogliare moltissime ($10^3 \div 10^4$) comunicazioni distinte contemporanee, il che per certe fasi dei processi didattici costituisce una notevole possibilità.

2.3.2. - La trasmissione via satellite può facilitare molto la ricezione di programmi didattici in zone disagiate. Applicazioni didattiche di questo genere sono già in corso in Canada e Messico. Dal punto di vista logico queste applicazioni non differiscono da quelle su fibra ottica (*a' b s v*) di cui è detto più avanti.

2.4. - *Scuola aperta.*

L'esempio della Open University costituisce il più grande esperimento di questo genere nel mondo: 50 000 iscritti e 3 900 lauree nel 1976. Si tratta essenzialmente di una scuola per corrispondenza, appoggiata su: (I) libri di testo per autoapprendimento; (II) radiodiffusione circolare; (III) cassette audio (sono in esperimento cassette video); (IV) docenti disseminati localmente a cui lo studente può rivolgersi di persona o per telefono. Il sistema ha dato ottimi risultati nel Regno Unito e gli esperimenti di impiego di materiale didattico da esso prodotto, condotti nell'Istituto per le tecnologie didattiche del CNR, nel 1979, hanno dato eccellenti risultati. Per non sottoporre gli studenti (che lavorano a casa e sono sparsi in un largo territorio) a orari di ascolto disagiati, condizione necessaria è che il sistema disponga di sufficienti canali radio-TV dedicati ed accessibili in orari normali, senza ricorrere alle ore notturne e festive. Seconda condizione è che il servizio postale (a cui è affidata la chiusura del giro con la spedizione di compiti ed esercizi eseguiti dallo studente e la loro restituzione dopo correzione) assicuri il recapito in un tempo massimo di 2 o 3 giorni. Il che, p. es., è oggi alquanto lontano dalla realtà in Ita-

([8]) Nel Sistema 6 IBM la stampa dei segni viene effettuata da microspruzzatori di inchiostro, sotto comando di una interfaccia logica. Il sistema offre elevata velocità (fino a 92 caratteri al secondo), funzionamento silenzioso, possibilità di cambiare fino a 5 tipi di caratteri entro il messaggio, grande capacità di impaginazione (formatting). Altre ditte offrono apparecchi con caratteristiche analoghe.

([9]) Il nome del sistema è CONFRAVISION. Sono attuati anche collegamenti bilaterali internazionali con Stoccolma, Malmö, Aia, Amsterdam.

([10]) Posso citare a favore dell'utilità di questi metodi un pittoresco episodio accadutomi anni fa a Roma, dove un eminente collega, che aveva in linea su due distinti telefoni due distinti interlocutori, di cui uno a Rochester e l'altro a Bologna, effettuò il telemeeting a tre appoggiando i due microtelefoni uno all'orecchio destro e uno a quello sinistro. La catena si chiudeva attraverso le ossa craniche e la cavità orale del collega. Oggi sono disponibili centralini ed anche miscelatori elettroacustici da tavolo che consentono di effettuare questo tipo di teleincontro a qualsiasi abbonato che disponga di almeno due linee esterne.

lia. Sono evidenti i vantaggi che possono acquisire sistemi del genere se appoggiati su reti abbonato tipo PSS. Ciò tanto più in quanto il terminale abbonato può consentire lo scambio di corrispondenza in tempi molto brevi, od essere addirittura utilizzato per istruzione assistita da calcolatore (v. oltre).

2.5. - *Istruzione assistita da calcolatore (CAI).*

Il sistema è costituito da un posto studente comprendente, in configurazioni minime, tastiera alfanumerica e unità video, agenti come periferiche di un sistema di elaborazione di dati che può essere vicino o remoto. Il sistema è colloquiale (bilaterale), e — pur agendo in tempo reale nei confronti dell'allievo — è a tempo differito nei confronti dell'agente istruzionale, che è un programma per calcolatore ([11]). La sua sigla può essere (*a b g*) od (*a b' g*) a seconda dei punti di vista. Il terminale può essere corredato anche di proiettore di diapositive, videoriproduttore a cassette o videodisco, stampante, riproduttore di voce a nastro o sintetizzatore di voce; con questi perfezionamenti la sigla diventa (*a b s v g*) ([12]) che indica che il sistema ha tutti i requisiti necessari per efficaci processi didattici senza limitazione riguardo ai campi di contenuto. Dopo alcune delusioni iniziali, che dipendono a nostro parere dal fatto che esso fu inizialmente (anni '50) affrontato da informatici che non avevano sufficiente esperienza didattica ed in situazioni speciali, molto diverse dalle reali situazioni didattiche dei paesi ove gli esperimenti venivano condotti, il sistema offre oggi prospettive del tutto soddisfacenti, come è stato verificato anche nel lavoro condotto in questo campo nell'Istituto sopra citato ([13]).

Anche in questo campo la progressiva e costante riduzione di ingombro e costo dei dispositivi e il miglioramento delle loro prestazioni, p. es., per quanto riguarda la sintesi grafica, è il fattore propellente dello sviluppo, che perciò è da prevedere sarà molto ampio nel prossimo decennio. La tendenza che si sta attualmente affermando è quella di impiegare grandi e medi calcolatori soltanto per la costruzione dei programmi, mentre la gestione dei corsi è demandata a mini e micro calcolatori, questi ultimi incorporati nel terminale. Un dischetto flessibile (floppy) da 150 ÷ 250K byte può contenere programmi completi di notevole complessità, specialmente se la memoria della parte «congelata» dell'informazione didattica è affidata a dispositivi periferici ausiliari (proiettori di diapositive, videoregistratori) ([14]).

Per quel che riguarda il software, gli sviluppi in corso — che prevedibilmente porteranno a procedure standardizzate nel prossimo decennio — sono tesi da una parte a mettere a punto linguaggi «autore» semplici e trasparenti (tali cioè da poter essere agevolmente e rapidamente appresi anche da autori che non abbiano seguito corsi di programmazione di calcolatore) e ad elaborare procedure standard per quanto riguarda il «ciclo di vita» dei programmi. Esigenza quest'ultima che nasce oltre che da quella di rendere agevole la ordinaria manutenzione del programma, anche e sopratutto da quella di consentire agevoli modificazioni dei corsi in relazione alle evoluzioni della materia oggetto del corso, del cambiamento della popolazione allievi etc. È da rilevare il fatto che esigenze analoghe esistono per corsi di qualsiasi tipo, anche non appoggiati su CAI; e perciò la messa a punto di procedure — che possono essere trasferite su un programma per calcolatore — per il progetto, la stesura, la verifica e la revisione di corsi e curricula è una necessità che è facile prevedere acquisirà sistemazioni standard già nei primissimi anni del decennio ([15]).

2.6. - *Videodisco governato da calcolatore.*

Il videodisco ([16]), di cui un modello commerciale fu esposto al pubblico per la prima volta a Cannes nel 1974, sta ormai diffondendosi nelle sue applicazioni domestiche sopratutto negli USA (un milione di apparecchi venduti nel 1978) e in applicazioni più raffinate in tutti i paesi industrializzati. In unione con un (micro) calcolatore il dispositivo può avere due utilizzazioni, isolate o congiunte.

Esso può infatti essere usato come memoria permanente in sostituzione dei dischi magnetici rigidi o flessibili, riguardo ai quali consente un compattamento di un fattore 100 circa; od anche può essere usato come supporto di informazione didattica sia in sequenze (video) sia per immagini fisse. In una applicazione tipica ([17]), una facciata può contenere ad es. 10 minuti di presentazione video e 30 000 pagine, di 12 righe ciascuna, di programma. I dischi, almeno nelle realizzazioni presenti su mercato, non sono cancellabili e devono essere prodotti in fabbrica, con procedimenti analoghi a quelli usati per i dischi da musica. Si parte da un master video (ottenuto a sua volta da film 16

([11]) V., p. es., G. Olimpo et al., «COMES: A CAI System Oriented to Programming Languages», Proceedings ACM, SIGSE/CSA, Technical Symposium on Computer Science Education, Detroit, 1978 (pubblicato su Rivista di Informatica).

([12]) Oppure (*a b' s v g*) se si trascura il fatto che il programma è preregistrato.

([13]) M. Ferraris, V. Midoro, G. Olimpo, «A Methodology for Computer Administered Testing», XII Symposium on the Educational Technology, Poznan (Polonia), 1980.

M. Ferraris, V. Midoro, G. Olimpo, «Computer in Education: Experiences and Utilization Criteria», XII Symposium on the Educational Technology, Poznan (Polonia), 1980.

M. Ferraris, V. Midoro, G. Olimpo, «CAI Systems and Teaching Material Portability», Internat. Congress on «Applied Systems Research & Cybernetics», Acapulco (Messico), 1980.

([14]) AA. VV., Interactive Videodisc and Media Storage Technology in Education and Training, Society for Applied Learning Technology, Warrenton (USA), 1978.

([15]) M. Ferraris, V. Midoro, G. Olimpo, «Proposta di Ciclo di Vita per un Prodotto Didattico quale Base per una metodologia di Sviluppo di processi Didattici», Rapp. int. ITD, n° 063, 1979.

M. Ferraris, V. Midoro, G. Olimpo, «Modalità di Realizzazione del Documento di Requisiti», Rapp. int. ITD, n° 066, 1980.

M. Ferraris, V. Midoro, G. Olimpo, «Validation Processes for Instructional Systems», ETIC 81, XV Annual Confer. on Educational Technology and the Learning Experience, Aberdeen (Scozia), 1981.

([16]) J. M. Sustik, «Videodisc: A Technical Description», PIPELINE, 5, 2, 1980.

«Videodisc, A Three-way race for a Milion Dollar Jackpot», Business Week, p. 72, 1980.

([17]) E. W. Schneider, J. L. Bennion, «Half a Conversation on Videodisc», PIPELINE, 5,2, p. 15, 1980.

mm usato per raccogliere, normalizzandolo, tutto il materiale del corso) per realizzare matrici la cui confezione è a tutt'oggi costosa, richiedendo macchine operatrici di estrema raffinatezza ottica e meccanica; basti pensare che la larghezza del «solco» del disco è di 1 μm e l'interasse fra due solchi 1,6 μm. Nelle sue applicazioni di registrazione di informazione alfanumerica (e quindi tipicamente di programmi per calcolatore) la probabilità di errore è ancora di un fattore 10 superiore a quella standard dei dischi magnetici; il che può costituire una remora per il suo impiego. Nel prossimo decennio questa difficoltà potrà essere superata o coll'aumento della sicurezza dei sistemi di registrazione o con l'adozione di principi di registrazione optoelettronica diversi da quelli attuali. Può essere p. es., che arrivino a maturità commerciale i procedimenti con fotoelettreti (elementi che acquisiscono polarizzazione elettrica per azione della luce), sui quali comparvero molti lavori negli anni '60 e dei quali non si sente più molto parlare.

Allo stato dell'arte — e quindi per emettere ragionevoli previsioni di impiego negli anni '80 — nei sistemi a videodisco governato da calcolatore sembra doversi riservare al videodisco la funzione di memoria ad accesso numerico per l'informazione congelata, statica o cinetica, che compare nel corpo dei programmi; mentre il programma elettronico vero e proprio continuerebbe a risiedere nel dischetto flessibile associato al calcolatore. Questa soluzione è meno elegante e comporta l'uso di due distinti supporti (video dischi e dischetti flessibili) per un certo corso. D'altra parte, una delle due possibili configurazioni di programmi per sistemi videodisco governato da calcolatore è quella in cui a quest'ultimo è riservata la funzione di memoria di massa per più corsi, a ciascuno dei quali corrisponde un dischetto flessibile. Questo è p. es., l'orientamento del McKay Institute riguardo all'impiego del videodisco per l'insegnamento delle lingue ([18]). Non è neanche da escludere che, almeno inizialmente, al posto dei videodischi si impieghino registratori video magnetici a cassetta, le cui ultime versioni sono dotate di accesso ad indirizzo numerico e, a quanto dichiarato dai fabbricanti, possono presentare un singolo quadro per tempi a piacere senza danno del nastro e della testina rotante. L'impiego di questi dispositivi quali «simulatori di videodisco» è peraltro consigliabile nella fase di messa a punto del programma per ottenere un pre-master provato e sicuro prima di procedere alla confezione della costosa matrice per il disco ([19]).

2.7. - *Fonoregistratore e libro.*

Abbiamo già osservato come il libro per autoapprendimento sia lo strumento principe in sistemi di scuola aperta quali la Open University inglese. Sono da fare in proposito due osservazioni. La prima è che i progressi dell'editoria, dovuti anch'essi a sviluppi nell'elettronica (composizione elettronica; sintesi e registro di colore, etc.) consentono già oggi di ottenere ottimi prodotti grafici anche in serie non grandissime. Materiali per autoapprendimento realizzati con queste tecniche si presentano come strumenti di lavoro razionali ed attraenti. Seconda osservazione è che questi materiali sono adatti quando l'oggetto del processo è un documento scritto (eseguire calcoli, fare relazioni, etc.). Quando invece l'apprendimento riguarda capacità di espressione anche verbale il noto accoppiamento di libro e fonoregistratore è uno strumento efficace, comodo e poco costoso, in alcuni casi almeno altrettanto funzionale dell'audiovisivo con libro. Più che l'esempio dell'insegnamento delle lingue, quello dell'addestramento alla manovra di apparecchi ci sembra calzante ([20]).

2.8. - *Procedure di organizzazione di programmi.*

L'audio a sostegno di materiale grafico è particolarmente utile quando il contenuto del corso è costituito da procedure che richiedono di passare frequentemente da un documento grafico ad un altro; p. es., da disegni di insieme a particolari, da questi a grafici o tabelle etc. Con supporti puramente grafici l'occhio e l'attenzione dell'allievo deve continuamente spostarsi dal testo che indica la procedura al documento grafico che di volta in volta ne è l'oggetto, il che è fastidioso e disperdente; mentre quando la procedura è data in cuffia e cioè percepita attraverso un diverso canale, le cose sono più agevoli e più spedite. Difatti in questo caso le due informazioni, quella che riguarda l'indirizzo del materiale grafico in oggetto e quella relativa al testo di procedura, sono meno soggette a interferenze reciproche. È chiaro che in questo campo gli sviluppi, se ci saranno (ed è nostra opinione che ciò sia verosimile) sono attesi nel software, essendo lo hardware già perfettamente a punto.

3. — Conclusioni.

Come speriamo sia risultato evidente dalla nostra esposizione, i mezzi elettronici di comunicazione e di elaborazione dell'informazione possono consentire sostanziali progressi nella concezione e nella gestione dei processi didattici. Dispositivi e metodi di vario tipo hanno raggiunto un sufficiente grado di sviluppo, che nel prossimo decennio andrà verosimilmente assestandosi lungo le linee che abbiamo descritto. A questo punto ci pare importante osservare che l'industria nazionale è completamente assente nel settore; tutto ciò che usiamo in moderni sistemi didattici, dalla semplice lavagna luminosa ai registratori di suono e di immagine ed ai microcalcolatori, è importato, in un mercato già attualmente abbastanza ampio e destinato a espandersi sostanzialmente nel decennio '80. Riteniamo che iniziative industriali nel settore possano avere, se correttamente indirizzate e dimensionate, notevoli prospettive.

Manoscritto pervenuto il 13 febbraio 1981.

([18]) V. nota ([16])

([19]) «The Nebraska Videodisc Desig/Production Group», PIPELINE, 5, , p. 14, 1980.

([20]) V. nota ([6])

PREMI E BORSE DI STUDIO DELL'AEI

I premi e le borse dell'AEI sono amministrati dalla Presidenza Generale e sono assegnabili **esclusivamente a Soci** dell'AEI.

Premi puramente onorifici (consistono in un diploma e in una medaglia d'oro)

1) PREMIO AEI «PUBBLICAZIONI» (in memoria di E. JONA, A. BIANCHI, A. PANZARASA). Il Premio è annuale e viene assegnato in riconoscimento della attività scientifica e tecnica globale svolta dal Socio nel decennio precedente, con particolare riguardo per lavori pubblicati dall'AEI.

2) PREMIO AEI «RICERCHE» (in memoria di A. RIGHI, F. LORI, L. FERRARIS, R. e G. VALLAURI). Il Premio è annuale ed è destinato al miglior lavoro di ricerca nel campo dell'elettrotecnica o dell'elettronica, pubblicato nel biennio precedente, con particolare riguardo a lavori di ricerca sperimentale.

3) PREMIO CASTELLANI (istituito dagli eredi Castellani). Il Premio è riservato ai tecnici che hanno maggiormente contribuito allo sviluppo della produzione dell'energia elettrica. È assegnato negli anni pari (1964-1982).

4) PREMIO FALETTI NOSARI (in memoria di MARIA FALETTI NOSARI). Il Premio è destinato al miglior lavoro, preferibilmente nel campo degli impianti elettrici, tra quelli pubblicati dall'AEI nel biennio precedente. È assegnato negli anni dispari (1979-1997).

Premi con associata somma di danaro

1) PREMIO BARBAGELATA (istituito dal prof. ANGELO BARBAGELATA, già Segretario Generale dell'AEI). Consiste in un diploma e in una somma di **L. 500 000.** Il Premio è destinato ad articoli pubbicati dall'AEI nei due anni precedenti l'assegnazione, intesi a riassumere ed illustrare in forma accessibile alla maggioranza dei lettori gli sviluppi più recenti di alcuni capitoli dell'elettrotecnica o dell'elettronica. Il Premio ha periodicità annuale.

2) PREMIO BONAZZI (istituito per iniziativa di OTTAVIO BONAZZI, già Socio Emerito dell'AEI). Il Premio consiste in un diploma e in una somma di **L. 500 000**; esso è destinato al miglior lavoro nel campo dell'elettronica, preferibilmente di carattere sperimentale, pubblicato dall'AEI nel biennio precedente all'assegnazione. Il Premio ha periodicità annuale e viene assegnato preferibilmente a Soci che non abbiano superato l'età di 40 anni.

3) PREMIO ERCOLE BOTTANI (istituito per iniziativa dell'Istituto di Elettrotecnica ed Elettronica del Politecnico di Milano, della Sezione di Milano dell'AEI, del CESI, della Metropolitana Milanese e della ITALTEL). Il Premio consiste in un diploma, una medaglia d'oro e in una somma di **L. 3 000 000**. Esso è riservato a Soci di età non superiore a 45 anni ed intende riconoscere i migliori risultati conseguiti, nel triennio precedente l'assegnazione, nel campo delle attività volte al miglioramento della didattica in elettrotecnica ed elettronica ed espresse con realizzazioni di esperimenti didattici, programmi didattici su calcolatore, trattazioni innovative di particolari argomenti ecc., che si distinguano per efficacia e modernità d'impostazione. Il Premio ha periodicità biennale (anni dispari).

4) PREMIO IEL (istituito dalle Industrie Elettriche di Legnano S.p.A.), e

5) PREMIO 3M ITALIA (istituito dalla 3M ITALIA S.p.A.).
Consistono ciascuno in un diploma e in una somma di **L. 2 000 000**. Sono destinati alle migliori memorie di contenuto originale pubblicate alla Riunione Annuale dell'anno precedente. Ciascun Premio può anche essere assegnato ex aequo.

Borse di Studio

1) BORSA BELOTTI (in memoria dell'ing. SANTE BELOTTI, Socio Emerito e Benemerito dell'AEI). La borsa, di importo di **L. 1 500 000**, è bandita annualmente ed ha lo scopo di aiutare uno studente meritevole e in disagiate condizioni economiche, che segua i corsi di ingegneria elettrotecnica od elettronica o svolga una tesi come alunno interno per almeno quattro mesi.

2) BORSA BOTTANI (istituita da CESI, ITALTEL e Metropolitana Milanese in memoria di ERCOLE BOTTANI). La borsa è annuale e il suo importo per il 1981 è di **L. 5 000 000**. È riservata ad un ingegnere elettrotecnico od elettronico di età non superiore a 30 anni che intenda svolgere una ricerca, per un periodo di dieci mesi, su un tema a scelta tra quelli annualmente stabiliti dagli Enti Promotori e annunciati sul bando della Borsa. È previsto anche un premio finale che per il 1981 è di **L. 1 000 000**.

3) BORSA CAMELI (istituita dalla TELEMAR in memoria dell'avv. FRANCESCO CAMELI). La borsa è bandita negli anni pari ed ha un importo di **L. 3 000 000**. È destinata ad aiutare un giovane laureato che intenda perfezionarsi, nel campo dell'elettronica delle radiocomunicazioni o navale, per la durata di un anno presso un Istituto Superiore Italiano.

4) BORSA SOMEDA (in memoria del prof. GIOVANNI SOMEDA). La borsa ha lo scopo di consentire a un giovane ingegnere elettrotecnico od elettronico di svolgere all'estero, presso un'Università o un Istituto di riconosciuto prestigio, una ricerca per la durata di un anno accademico. La borsa è bandita negli anni dispari e il suo importo è fissato dalla Commissione giudicatrice in relazione alla sede prescelta.

5) BORSA VOLTA (istituita dall'IAS). La borsa è riservata ad un giovane ingegnere elettrotecnico che intenda seguire per un anno accademico un corso di studi superiori negli Stati Uniti. È bandita negli anni pari per il godimento nel successivo anno accademico, e il suo importo è di **$ 6 000**.

Maggiori informazioni sui requisiti di partecipazione e i termini di presentazione delle domande sono contenuti nel Regolamento dei Premi e Borse di Studio, ottenibile dall'Ufficio Centrale dell'AEI, v.le Monza 259, 20126 Milano, tel. (02) 2550641.

La normativa elettrotecnica e la competitività dei prodotti sul mercato

Un altro rischio di distacco del nostro Paese dai Paesi industrializzati?

S. B. Toniolo (*)

Una normativa tecnica, che consenta la descrizione per quanto possibile completa delle caratteristiche e delle prestazioni di un prodotto e ne definisca i requisiti funzionali, di sicurezza e di affidabilità ed i metodi per accertarne il soddisfacimento, rende possibile il confronto obiettivo e immediato fra prodotti di diversa fattura ed uguale destinazione d'uso, offerti sul mercato come rispondenti a tale normativa.

Per consentire la giusta manifestazione della competitività di prodotti «concorrenti» su un mercato per quanto possibile esteso, la normativa deve essere comune al più grande numero di Paesi. Nel campo dell'elettrotecnica si è decisamente affermata la tendenza ad elaborare direttamente in sede internazionale la normativa, estesa a vaste aree economiche o addirittura a tutti i Paesi del mondo, con la cooperazione libera di ogni Paese. La partecipazione a tale attività normativa è evidentemente nell'interesse dei singoli Paesi, anche perchè, attraverso il continuo scambio di informazioni e di acquisizioni che essa comporta nella sede più adatta, può contribuire a determinare più opportuni orientamenti produttivi e a stimolare il raggiungimento e il mantenimento di livelli tecnologici competitivi nei Paesi stessi. Gli interessi dei costruttori, quelli degli utilizzatori e l'esperienza dei laboratori di ricerca e di prove esterni devono essere presentati costantemente e direttamente sino dalla fase preparatoria dell'elaborazione della normativa, perchè il risultato finale sia il più rispondente ai propositi, e di vantaggio comune. Tale rappresentanza di tutti gli interessi coinvolti e dell'esperienza acquisita deve essere assicurata con continuità dai Paesi che offrono la loro collaborazione all'attività normativa internazionale, e questo è il compito precipuo degli organismi nazionali che presiedono alla normazione.

Le conseguenze negative di una inadeguata partecipazione, nei riflessi dell'economia di un Paese industrializzato, sono generalmente più pesanti del sacrificio necessario ad assicurare l'adeguatezza della partecipazione stessa.

(*) Prof. S. B. Toniolo, IENGF - Torino.

1. - Lo scambio dei prodotti industriali sul mercato più vasto — prescindendo dalle limitazioni di carattere doganale — è sostanzialmente facilitato se si rende agevole il confronto per quanto possibile obiettivo e completo fra le prestazioni offerte dai prodotti di diversa fattura ed eguale destinazione d'uso, rapportate al prezzo di vendita dei prodotti stessi

La disponibilità di una normativa tecnica che, per ciascun genere di prodotti e in particolare per quelli di elevato contenuto tecnologico, consenta la descrizione in termini univoci delle caratteristiche e delle prestazioni dei prodotti medesimi, unitamente alla definizione dei requisiti funzionali, di sicurezza e di affidabilità imposti alle prestazioni fornite, e delle procedure convenute per l'accertamento della rispondenza ai requisiti stessi, costituisce indubbiamente un validissimo presupposto per rendere agevole e immediata la possibilità del predetto confronto. Per questa via, la competitività fra prodotti «concorrenti» trova il modo migliore per esplicarsi, favorendo l'affermazione di quelli meglio rispondenti, per le prestazioni offerte, a specifiche applicazioni, oppure, a parità di prestazioni, più convenienti per economia di acquisto e d'esercizio.

2. - Per soddisfare alle esigenze della funzione ora delineata della normativa tecnica, questa non deve soltanto essere esauriente, ma anche costantemente adeguata al progresso tecnologico, e ad esso improntata in modo da contribuire a determinarne l'orientamento, in particolare attraverso l'opportuna impostazione e la definizione dei requisiti funzionali dei prodotti. Diversamente, il riferimento alla normativa per la valutazione della competitività dei prodotti potrebbe perdere parte della sua efficacia.

Nei tempi passati la normativa ha sempre avuto origini nazionali, nei Paesi industrialmente più sviluppati. Non di rado sul mercato internazionale ci si trovava — e ci si può trovare tuttora — di fronte a normative più o meno differenti, per un medesimo genere di prodotti, a seconda del Paese di origine, mentre i Paesi di minore sviluppo industriale facevano riferimento

alle diverse normative dei Paesi di sviluppo maggiore, a seconda della zona d'influenza in cui gravitavano.

Più recentemente la riconosciuta necessità economica di armonizzare, se non di unificare, la normativa in un ambito di mercato per quanto possibile esteso, ha portato alla libera istituzione di organismi di carattere internazionale, aperti alla partecipazione di Paesi appartenenti a vaste aree economiche, o addirittura di tutti i Paesi del mondo, indistintamente, con funzioni di coordinamento della normativa operante nei diversi Paesi. La normativa tecnica sancita da tali organismi è riconosciuta valida da tutti i Paesi associati, i quali assumono l'impegno di applicarla in ogni loro rapporto di scambio nell'area concordata, e di considerarla come fondamento di eventuali normative nazionali, quando circostanze imperative estranee — di carattere politico, istituzionale o altro — impongano di mantenere tali normative nazionali.

Questa evoluzione è tipica del campo elettrotecnico, nel quale la International Electrotechnical Commission (IEC), sorta nel primo decennio del secolo, tratta su scala mondiale la normativa elettrotecnica ed elettronica, ed è ormai divenuta la base comune di riferimento di altri organismi normativi estesi ad aree economiche delimitate e con compiti di maggior dettaglio, come per esempio, in campo europeo, l'International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment (CEE el), o l'European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC).

Sin dall'origine il lavoro della IEC è stato basato sulla considerazione e la discussione, in seno a specifici Comitati tecnici competenti, delle normative nazionali più applicate — perchè emanate da Paesi industrialmente più avanzati —, nel proposito di elaborare appropriate «raccomandazioni» tecniche, che tutti i Paesi aderenti avrebbero tenuto in conto come traccia per la revisione delle loro normative nazionali, o per la preparazione di nuove normative, e con l'obiettivo di giungere, attraverso l'armonizzazione, a una normativa internazionale comune.

In tempi più recenti le «raccomandazioni» della IEC hanno assunto direttamente la forma e il ruolo di norme internazionali, mentre l'elaborazione della normativa e le revisioni per il suo costante aggiornamento tendono sempre più ad essere impostate e condotte a termine direttamente in sede internazionale IEC con la partecipazione di esperti di tutti i Paesi membri, e l'attività normativa originale in ambito nazionale tende a ridursi a casi del tutto particolari, o, addirittura, a cessare. Ciò non significa assolutamente che gli organismi normatori nazionali tendano a cessare la loro attività; significa, invece, che la loro attività è sempre più indirizzata all'impostazione e alla preparazione di contributi da portare, attraverso la partecipazione diretta e qualificata ai Gruppi di lavoro, ai Sottocomitati ed ai Comitati tecnici in sede internazionale, al lavoro collettivo di normazione.

Naturalmente i Paesi industrialmente più avanzati, nei quali la ricerca tecnologica è considerata e sviluppata come uno dei fattori fondamentali della produzione e gli interessi verso i problemi della normativa tecnica sono tradizionalmente più sentiti, sono in grado di portare contributi prevalenti nell'attività normativa internazionale.

La partecipazione attiva, secondo le possibilità di ciascuno, di tutti i Paesi al lavoro collettivo di preparazione delle norme internazionali costituisce peraltro una continua occasione e un incentivo per elevare il livello tecnologico dei Paesi stessi, anche attraverso il benefico travaso, che avviene nel corso delle discussioni approfondite sugli argomenti affrontati, di acquisizioni e di spunti utili ad orientarne il progresso industriale.

La continuità della partecipazione qualificata di un Paese all'attività normativa internazionale è in ogni caso una condizione preliminare di grande aiuto affinchè la produzione del Paese stesso nelle varie branche possa essere impostata e mantenuta a livelli competitivi. La difesa della competitività dei prodotti validi è, del resto, effetto diretto di un'appropriata normativa tecnica.

3. - Il successo del lavoro dei Comitati tecnici Internazionali, nei quali si compie l'elaborazione della normativa, dipende fondamentalmente dalla disponibilità, in fase di preparazione dei progetti di norme, di contributi efficaci ed esaurienti relativi ad ogni aspetto dell'argomento affrontato. Tale disponibilità è sostanzialmente favorita se nei Comitati stessi, e specialmente nei Gruppi di lavoro preparatori, trovano costante e adeguata rappresentazione gli interessi degli utilizzatori a fianco di quelli dei costruttori dei prodotti trattati, e inoltre se ha modo di esprimersi direttamente in essi la esperienza di laboratori di ricerca e di prove, anche estranei alle fabbriche (laboratori di ricerca pubblica, dell'Università, degli organismi di certificazione).

I paesi industrializzati più avanzati riescono più regolarmente ad assicurare la partecipazione in sede normativa internazionale con l'apporto di esperti delle diverse provenienze, ma mentre, in generale, i costruttori si mostrano più immediatamente sensibili alla convenienza di prendere parte attiva e qualificante sin dalla fase preparatoria della normativa internazionale, la partecipazione di esperti designati dagli utilizzatori non è sempre altrettanto costante, nè, quindi, efficace per tutti i Paesi, a causa della meno immediata e sovente inadeguata valutazione economica dei riflessi della normativa sugli interessi specifici coinvolti. Le difficoltà di partecipazione sono ancora accentuate per gli esperti provenienti da laboratori pubblici di ricerca e prove non direttamente legati all'industria, nella gestione economica dei quali assai di rado trova considerazione adeguata un capitolo per spese di partecipazione diretta all'elaborazione della normativa. Si tratta invero di spese relativamente rilevanti, a causa della frequenza delle riunioni, specialmente dei Gruppi di lavoro preparatori dedicati a numerosi temi particolari, e dell'avvicendamento dei luoghi del-

le riunioni fra tutti i Paesi aderenti all'organismo normatore, che, nel caso della IEC, copre tutti i continenti.

La indispensabile azione coordinatrice delle partecipazioni di un Paese alla attività normativa internazionale è naturale compito dell'organismo nazionale preposto alla normazione; e attraverso tale azione dovrebbe essere assicurata la partecipazione di quegli esperti di pur riconosciuta utilità, per i quali la copertura delle spese di trasferta non fosse agevolmente reperibile altrimenti. Non in tutti i Paesi, nè nel nostro in particolare, l'organismo nazionale preposto alla normazione è tuttavia dotato di disponibilità finanziarie adeguate a tale compito. Dovrebbe peraltro valere in generale la considerazione che, quando la politica economica di un Paese richiede che esso si possa mantenere nel numero dei Paesi «industrializzati», le conseguenze negative di una sua inadeguata partecipazione all'attività normativa internazionale sono da ritenere certamente più pesanti, a breve e a lungo termine, del sacrificio, che il Paese stesso dovrebbe sopportare per assicurare le necessarie condizioni per una partecipazione equilibrata, adeguata e, sopra tutto, costante.

Manoscritto pervenuto il 1 giugno 1981.

"L'Energia Elettrica„

Riassunti dei contributi originali pubblicati nel numero di ottobre 1981

G. PESSINA - C. ZIMAGLIA: « *Identificazione armonica di strutture polifasi: costruzione di un modello geometrico* » (« L'Energia Elettrica », 1981, vol. LVIII, n. 10, da pag. 397 a 406).

Il presente lavoro costituisce l'inizio di uno studio sulle strutture polifasi, avente lo scopo di introdurre o estendere concetti e proporre metodologie, che consentano sia la messa a punto rigorosa di taluni aspetti dell'ordinaria teoria degli avvolgimenti, sia soprattutto il trattamento sistematico di oggetti e di situazioni generalizzate, al di là delle ordinarie filosofie di ideazione e realizzazione degli avvolgimenti. Questa tematica si apre con la costruzione di un modello geometrico della struttura nelle sue fasi, atto ad esprimere lo spettro dei caratteri spaziali in un insieme infinito di stelle di vettori.

G. PESSINA - C. ZIMAGLIA: « *Identificazione armonica di strutture polifasi: il modello geometrico in presenza di un sistema polifase di correnti* » (« L'Energia Elettrica », 1981, vol. LVIII, n. 10, da pag. 407 a 414).

Argomento della presente trattazione è la messa in relazione della immagine spaziale « stazionaria » di una struttura polifase, preliminarmente tradotta nelle sue componenti simmetriche, con l'immagine simbolica di un sistema polifase di correnti; dalla combinazione nasce l'immagine « rotazionale », fisicamente significativa, della struttura. Nella transizione dall'una all'altra rappresentazione si colloca anche una classificazione delle strutture più articolata di quanto possibile in termini esclusivamente geometrici.

A. DEL PIZZO - E. PAGANO - N. ROTONDALE: « *Sulla determinazione della caratteristica di coppia dei motori asincroni con reattanze di dispersione in saturazione* » (« L'Energia Elettrica », 1981, vol. LVIII, n. 10, da pag. 415 a 420).

Sulla base di precedenti esperienze viene dapprima esposto un metodo per la determinazione delle reattanze di dispersione di cava in presenza della saturazione dei circuiti magnetici di dispersione. Il procedimento si basa sulla considerazione di una successione di cave fittizie non saturate e magneticamente equivalenti a quella reale in corrispondenza dei diversi valori della f.m.m. di cava. E' quindi proposto un procedimento di calcolo per la valutazione numerica e grafica della caratteristica di coppia e delle caratteristiche di potenza e di corrente assorbita.

F. TAVANO - A. TOMASSI: « *Sbarre di stazione a 420 kV: comportamento meccanico in condizioni di corto circuito (Analisi teorica e risultati sperimentali)* » (« L'Energia Elettrica », 1981, vol. LVIII, n. 10, da pag. 421 a 432).

Premessa la descrizione delle forze che vengono ad agire, in condizioni di corto circuito, sul sistema di sbarre, si esaminano il modello matematico ed il relativo programma di calcolo automatico utilizzato per studiare il comportamento della struttura. Si descrivono, quindi, le prove effettuate su modelli a scala reale presso il Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano « G. Motta » e si confrontano i risultati sperimentali con quelli teorici.

Confermata la validità del programma di calcolo, lo si utilizza per la determinazione del fattore dinamico degli sforzi V_{IF} per una struttura del tutto generale.

B. MARTINOLI: « *Nuovo isolatore per media tensione a montaggio orizzontale con tasselli interni schermati anti disturbi radio* » (« L'Energia Elettrica », 1981, vol. LVIII, n. 10, da pag. 433 a 436).

Il Rapporto presenta un nuovo tipo di isolatore per linee a media tensione, da montare in posizione orizzontale e costituente esso stesso la mensola isolante di supporto del conduttore. L'isolatore è stato espressamente studiato per ottenere un'ottimo comportamento dielettrico sotto pioggia e nei riguardi delle radiointerferenze. L'isolatore è particolarmente idoneo per realizzare linee di media tensione molto compatte.

S. LUPI - C. OREFICE: « *Azioni elettrodinamiche nel riscaldamento ad induzione di piastre ferromagnetiche* » (« L'Energia Elettrica », 1981, vol. LVIII, n. 10, da pag. 437 a 444).

Nella nota è stato esaminato il problema delle sollecitazioni elettrodinamiche di attrazione o di repulsione che agiscono fra l'induttore e il corpo da riscaldare, nel riscaldamento ad induzione di piastre ferromagnetiche omogenee o bimetalliche con induttori circolari piani ad esse affacciati.

La valutazione di tali sollecitazioni risulta di particolare importanza negli impianti di riscaldamento automatici i quali, con una opportuna scelta della frequenza di alimentazione, possono essere realizzati — a parità di potenza trasformata in calore — privi di dispositivi di bloccaggio del carico.

Vengono forniti, in diagrammi di pratica utilizzazione, i risultati di un ampio studio parametrico per i casi di maggiore interesse industriale.

Notizie e Informazioni

Nuovi corsi

Il B.T.E. Italia - Formazione-promozione (via Tiziano 18, 20145 Milano, tel. 02-49 85 185/46 93 895) ha diramato il programma dei **Corsi di formazione professionale di gestione aziendale** previsti per il periodo settembre-dicembre 1981. Pur essendo questo annuncio quasi superato alla data della sua pubblicazione, lo diamo ugualmente in quanto il programma è destinato a ripetersi e le informazioni in proposito possono essere chieste dagli interessati all'indirizzo sopra indicato.

* *

Il **Corso « Francesco Mauro » di formazione manageriale** organizzato dal Politecnico di Milano (attraverso il Programma di Istruzione Permanente) e dall'ALDAI - Associazione Lombarda Dirigenti Industriali (attraverso la Fondazione IDI, Istituto Dirigenti Italiani), si svolgerà in quattro riprese, della durata di una settimana, dedicate a quattro temi. Precisamente:

1ª Settimana: 23-27 novembre 1981 - *Analisi dell'Azienda come Sistema organizzativo aperto.*

2ª Settimana: 14-18 dicembre 1981 - *Analisi finanziarie e controllo di gestione.*

3ª Settimana: 18-22 gennaio 1982 - *Gestione della produzione e dell'innovazione tecnologica.*

4ª Settimana: 15-19 febbraio 1982 - *Marketing e Strategia Aziendale.*

La quota d'iscrizione al Corso è di L. 1 300 000.

Programma ed altre informazioni possono essere chiesti all'Ufficio Istruzione Permanente, Politecnico, piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, tel. 02-23 68 291.

* *

Corso sulla **Protezione da campi elettromagnetici non ionizzanti.**

Il corso, organizzato dall'Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche del CNR (IROE), si prefigge di fornire un'informazione esauriente sui concetti fisici di base, sugli effetti patologici, sulla situazione normativa e sulle tecniche di misura, controllo e risanamento, per le frequenze da 300 kHz a 300 GHz. Sono previsti come utenti tipici: medici del lavoro, fisici sanitari, operatori delle USL, Istituti di Medicina del Lavoro, organi di controllo e prevenzione dell'industria.

Il corso si terrà il 14 e 15 gennaio 1982 con il seguente programma:

1ª *giornata*: presentazione del corso (V. Cappellini); fondamenti di fisica dei campi (M. Bini e N. Rubino); interazione dei campi con la materia vivente (M. Bini); patologia da esposizione a radiofrequenze e microonde (A. Checcucci); caratteristiche degli apparati inquinanti e struttura dei campi negli ambienti inquinati (A. Ignesti); la misura dei campi: tecniche ed apparati (L. Millanta); dimostrazioni pratiche sulle tecniche e strumentazioni di misura (1ª parte).

2ª *giornata*: tecniche di risanamento e protezione sulle macchine, negli ambienti e sull'uomo (L. Millanta); organizzazione delle misure e dei controlli negli ambienti potenzialmente inquinati. Analisi delle misure (A. Ignesti); norme e raccomandazioni internazionali (N. Rubino); stato attuale e prospettive di una normativa nazionale (M. Grandolfo); dimostrazioni pratiche sulle tecniche e strumentazioni di misura (2ª parte); dimostrazione pratica sulle misure in ambienti di lavoro.

La partecipazione al corso è gratuita e l'ammissione sarà accordata ai primi 50 richiedenti; ai partecipanti verranno date le dispense delle lezioni.

Per ulteriori informazioni: Riccardo Vanni - IROE - via Panciatichi 64, 50127 Firenze (tel. 055-43 78 512).

* *

Il **Politecnico di Torino** comunica che sono aperte le iscrizioni al **Corso di Perfezionamento in Elettrotecnica « G. Ferraris »**, 1981-82, Sezione **Comunicazioni elettriche,** con Sottosezioni **Radioelettronica** e **Metrologie elettriche.**

Il Corso è organizzato in collaborazione dall'Istituto di Elettronica e Telecomunicazioni del Politecnico e dall'Istituto Elettrotecnico Nazionale « Galileo Ferraris » - IENGF, presso i quali si svolgeranno le lezioni e le esercitazioni

Il piano di studio prevede le seguenti materie:

per la Sottosezione Radioelettronica:

1) Teoria statistica dell'informazione; 2) Sistemi di telecomunicazioni; 3) Radiotecnica; 4) Antenne; 5) Compatibilità elettromagnetica; 6) Fisica dei plasmi; 7) Propagazione di onde elettromagnetiche.

Oltre a 10 seminari su argomenti diversi.

per la Sottosezione Metrologie elettriche:

1) Misure elettriche; 2) Misure elettroniche; 3) Metrologia del tempo e della frequenza.

Oltre a 9 seminari su argomenti diversi.

Il Corso avrà la durata di un anno accademico ed avrà inizio l'8 marzo 1982.

Ad esso possono essere iscritti i laureati in Ingegneria e i laureati in Fisica; inoltre gli Ufficiali di Artiglieria, Genio e Marina, anche non laureati, purché comandati dalle rispettive Amministrazioni: essi però non saranno ammessi all'esame finale.

Gli iscritti al Corso potranno chiedere di essere ammessi a seguirlo come allievi interni, presso l'Istituto di Elettronica e Telecomunicazioni (Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, tel. 53 29 64 - 51 23 45) o presso lo IENGF (Corso Massimo d'Azeglio 42, 10125 Torino, tel. 34 88 933), impegnandosi a seguire attività e orari dell'Istituto al quale verranno assegnati.

Sono previsti colloqui ed esami alla fine di ogni Corso e, per i laureati, una prova finale per il rilascio di un certificato di perfezionamento. Chi non sosterrà l'esame finale, avendo frequentato il Corso, riceverà

un certificato della frequenza e degli esami eventualmente superati.

La domanda di iscrizione dovrà essere presentata alla Segreteria Studenti del Politecnico (Corso Duca degli Abruzzi 24) con i documenti di rito e secondo modalità prescritte dal manifesto che, riassunto qui sommariamente, può essere chiesto con tutte le informazioni, a uno dei due indirizzi sopra indicati.

* *

La **George Washington University** ci ha inviato notizie dei **prossimi Corsi** organizzati dal suo ufficio « Continuing Engineering Education »:

1-4 febbraio 1982, Berlino: *Tools for the Data Analyst. Graphical methods, robust estimation and exploratory data analysis.* Quota d'iscrizione: DM 1950.

8-11 febbraio 1982, Londra: *Communications Satellite Systems: the Earth Station.* Quota d'iscrizione: $ 810.

8-12 febbraio 1982, Londra: *Reservoir Engineering, Well testing, Reserves and Production;*

Computer Graphics Systems: Design and Applications;

Statistical Methods in Reliability;

Sonar Signal Processing.

Quota d'iscrizione: $ 865 per ciascun corso.

15-19 febbraio 1982, Berlino: *Applications of Reliability and Risk Analysis.* Quota d'iscrizione: DM 1300.

15-19 febbraio 1982, Londra: *Integrated Circuit Engineering with Emphasis on VLSI and VHSIC;*

Design and Prediction of Sonar Systems.

Quota d'iscrizione: $ 865 per ciascun corso.

22-25 febbraio 1982, Berlino: *Analysis of Variance for Data having unequal member of observations in the Subclasses.* Quota d'iscrizione: DM 1950.

Programmi e informazioni possono essere chiesti a: Continuing Engineering Education, the George Washington University, Washington D.C. 20052.

Borse, premi

L'Associazione Laureati del Politecnico di Milano comunica che è stata istituita una **borsa di studio** dell'importo di un milione, intitolata a **Angela Baruffaldi in Ghiringhelli.**

Possono concorrere gli studenti del Politecnico di Milano, di nazionalità italiana, meritevoli e di disagiate condizioni economiche.

La domanda deve essere inviata entro il 15 *dicembre* alla Associazione Laureati del Politecnico - Piazza L. da Vinci, 32 - 20133 Milano - Tel. 292207, a cui ci si può rivolgere per ulteriori informazioni.

* *

L'Accademia delle Scienze di Torino (via Maria Vittoria 3, 10123 Torino) ha diramato il bando per il conferimento dei **Premi di studio « dott. Alessandro Bonavera » 1981** dell'importo di L. 700 000 ciascuno.

I premi, cinque, sono ripartiti come segue:

a) due per gli autori dei migliori lavori in Matematiche pure;
b) **uno** per l'autore del miglior lavoro in **Elettrotecnica;**
c) uno per l'autore del miglior lavoro in Belle Lettere italiane;
d) uno per l'autore del miglior lavoro di Storia.

I concorrenti non dovranno aver superato, alla data del bando (1° ottobre 1981) l'età di 35 anni e il decimo anno dal conseguimento della laurea e devono dimostrare di appartenere a famiglia sprovvista di beni di fortuna.

La domanda di concorso, in carta bollata da L. 2 000, unitamente a tre copie del lavoro concorrente (stampate o dattiloscritte) dovrà pervenire entro le ore 17.30 del 30 dicembre alla Segreteria dell'Accademia delle Scienze all'indirizzo sopra indicato. Allo stesso indirizzo si può chiedere il bando del concorso con l'elenco dei documenti richiesti e delle condizioni stabilite per l'ammissione.

Congressi e Convegni - Mostre

L'**ENEL** ha organizzato nei giorni 8 e 9 ottobre 1981 al Palazzo dei Congressi di Villa Alba a Gardone Riviera una **Conferenza su « Centrali Termoelettriche, uomo e ambiente ».** Al Convegno sono state presentate 9 relazioni di notevole interesse che possono essere richieste all'ENEL. I loro titoli sono:

— Protezione e recupero ambientale nella produzione di energia termoelettrica da parte dell'ENEL stesso.
— La salvaguardia dell'ambiente atmosferico con particolare riguardo a quello delle aree urbane del prof. Luigi Santomauro.
— Sistema agricolo e produzione di energia termoelettrica del prof. Paolo Fontana.
— Significato degli interventi sulle emissioni atmosferiche. Criteri di fattibilità e rilevanza sull'impianto ambientale del prof. Giuseppe Ferraiolo.
— La decisione locale per le centrali termoelettriche: problemi e strumenti economici del prof. Emilio Gerelli.
— Problemi di gestione dei corpi idrici in presenza di Centrali termoelettriche: il caso del fiume Po del prof. Roberto Marchetti.
— Gestione dell'ambiente e Centrali termoelettriche del prof. Roberto Passino.
— Metodologie e criteri di valutazione tecnica degli effetti ambientali dei proff. Francesco Ugolini e Susanna Cerquiglini Monteriolo.
— Aspetti igienico-sanitari del prof. Fernando Luigi Petrilli.

Per l'AEI ha partecipato il prof. Noverino Faletti, il quale ha porto il saluto e il compiacimento della Associazione ai convenuti e agli organizzatori. Egli ha poi osservato che anche le Centrali nucleari fanno parte delle Centrali termoelettriche con la sola differenza, rispetto alle Centrali tradizionali, di produrre il vapore d'acqua in un reattore nucleare invece che in una caldaia.

Il prof. Faletti ha insistito sul fatto che non si devono costruire soltanto Centrali termoelettriche a carbone perchè anche il carbone andrà verso l'esaurimento della disponibilità e perchè il kWh prodotto a carbone costa il doppio di quello prodotto per via nucleare. Il prof. Faletti ha quindi insistito perchè con le Centrali termoelettriche a vapore si mettano in costruzione al più presto anche Centrali nucleari di cui un certo numero è già stato approvato dal Governo nel piano

energetico nazionale. Dal punto di vista del combustibile le Centrali nucleari hanno notevoli vantaggi:

1) l'uranio è diffuso pressochè su tutta la superficie del globo e il suo uso si sottrae alla sudditanza dei Paesi arabi possessori del petrolio.
2) I « surrigeneratori » nucleari in via di realizzazione permetteranno un considerevole risparmio nel consumo del combustibile nucleare. E' in costruzione in Francia a Melville una Centrale sperimentale con gruppi surrigeneratori a 1 200 MW da parte di Francia, Italia e Germania che si ripartiranno in parti uguali la produzione.
3) I progetti sulla fusione nucleare sono già avanzati e promettenti e in caso di esito favorevole il problema del combustibile non ci sarà più perchè il combustibile sarà acqua dei nostri Oceani.

* *

BIAS '81. - All'edizione di quest'anno della BIAS hanno partecipato, su una superficie di 40 000 m^2, circa 2 000 espositori, operanti in 23 Paesi. Con i suoi 14 settori merceologici la mostra ha fornito nel suo complesso un importante punto di riferimento per trarre qualche idea qualitativa sulla situazione generale nel campo dell'automazione e della strumentazione.

Il persistere della predominanza della produzione straniera indica lo scarso effetto della legge 675, che avrebbe dovuto promuovere la ricerca e lo sviluppo nel nostro Paese. In particolare le piccole e medie aziende, particolarmente numerose nei settori di interesse della manifestazione, hanno ignorato le proposte della 675, sia per sfiducia nella possibilità di ricavarne concreti vantaggi sia per la complicazione degli iter burocratici da seguire.

L'automazione dei processi industriali comprende i sistemi e le relative apparecchiature destinati al controllo dei processi nell'industria e nella gestione dei servizi di pubblica utilità; fra i più importanti campi di applicazione citiamo l'industria metallurgica, la chimica e petrolchimica, la meccanica, la generazione di energia, la distribuzione di energia e di fluidi, i trasporti terrestri, i trasporti navali, la movimentazione di materiali, l'automazione postale, l'ecologia e la meteorologia.

La consistenza del mercato italiano, in questo comparto, può essere valutata in circa 300 miliardi di lire per il 1980. Il tasso di crescita in termini reali è valutabile nell'11-12% annuo per il prossimo biennio: tale crescita sconta la posizione stazionaria dell'industria metallurgica, mentre trae beneficio dall'aumento di investimenti nei trasporti terrestri (piano FS) e dall'incremento di automazione nelle reti di distribuzione. Le previsioni nel campo della generazione di energia sono aleatorie, in quanto condizionate dall'effettiva attuazione del piano energetico nazionale.

L'accesso dell'offerta nazionale al mercato estero sembra legato soprattutto allo sviluppo della grossa impiantistica (rispetto alla quale l'automazione dei processi rappresenta una parte di fornitura spesso non rilevante in termini quantitativi, ma condizionante in senso tecnologico e strategico) perchè l'accesso diretto è reso difficile dall'eccessiva frammentazione dell'offerta nazionale.

Lo sviluppo della tecnologia, ed in particolare della componentistica attiva e dell'informatica, influenza la strumentazione di processo, l'elettronica programmabile, il software e l'ingegneria di sistema, l'installazione e l'avviamento del sistema completo.

La strumentazione di processo sarà probabilmente rivoluzionata dalla disponibilità di sensori integrati con il trasmettitore e con il codificatore, in grado cioè di essere connessi, tramite una linea bifilare comune a più sensori, al sistema di elaborazione.

L'elettronica programmabile tende sempre di più a soluzioni distribuite, nello spazio e nelle funzioni, per effetto della diffusione dei microprocessori. A fianco di microprocessori « dedicati », per applicazioni ripetitive, si vanno moltiplicando i microcalcolatori modulari di produzione nazionale, che sostituiscono nella fascia bassa i minicalcolatori di importazione. Tra i vari tentativi di unificazione, va citato il progetto MODIAC, che, sviluppato nell'ambito del Progetto Finalizzato Informatica del CNR, rappresenta un interessante sistema modulare unificato per il controllo dei processi.

Il peso relativo del software e dell'ingegneria di sistema sul costo di una fornitura tenderà ad aumentare fino a portarsi dall'attuale 50% all'80%. Questo porterà all'uso di linguaggi evoluti e alla strutturazione del software in moduli componibili e riutilizzabili. Un esempio è rappresentato dai sistemi integrati (hardware + software) di automazione e strumentazione.

Infine, lo sviluppo tecnologico tenderà a ridurre il costo dell'installazione e dell'avviamento attraverso la diminuzione dei cablaggi (concentratori remoti e sensori integrati), dei tempi di avviamento (software modulare precollaudato) e dei costi di intervento (diagnostica on line, configurazioni ridondanti).

In conclusione la pressione esercitata dall'evoluzione tecnologica spingerà verso una crescente automazione della fabbrica, dell'ufficio e della casa. L'automazione dei processi giocherà un ruolo determinante nel primo dei tre ambienti, cioè la fabbrica, dove all'automazione dei processi rigidi si affiancherà, con peso crescente, l'automazione dei processi flessibili, cioè la robotica. In questo processo sarà sempre più importante, per evitare scompensi occupazionali, sviluppare un'azione formativa che consenta agli addetti di partecipare alla evoluzione tecnologica e di adattarsi con facilità ai cambiamenti indotti dalle innovazioni.

Per dare un'idea concreta delle tendenze che si stanno sviluppando, ricordiamo in particolare il progetto annunciato da un gruppo giapponese di semiconduttori, di realizzare negli USA uno stabilimento altamente automatizzato, in grado di trattare mensilmente circa 80 mila wafer di silicio con appena 600 persone, in luogo delle 1 500 richieste per una analoga resa produttiva negli impianti attuali. Nel campo delle macchine utensili a controllo numerico una società giapponese ha progettato uno stabilimento nel quale la fabbricazione di robot per applicazioni industriali è curato da altri robot, controllati da minicalcolatori, con l'intervento umano ridotto al minimo.

L'industria automobilistica, in cui è nata e si è sviluppata la robotica, sta valutando l'opportunità di corredare alcuni modelli di vetture di dispositivi in grado di riprodurre la voce umana e quindi di istruire o informare chi guida sulle condizioni della vettura. All'automazione degli impianti e al controllo dei processi produttivi tramite soluzioni basate su un impiego estensivo dell'elettronica è infine particolarmente interessata l'industria chimica in fase di profonda trasformazione strutturale e organizzativa.

Il convegno internazionale abbinato alla mostra è stato dedicato, quest'anno, ad un tema di notevole ampiezza: il controllo dei processi industriali; esso si è articolato in tre sezioni: applicazioni (siderurgia, energia e mezzi di trasporto, petrolchimica e collaudi); strumentazione (strumentazione con microprocessore, strumentazione di controllo, sistemi distribuiti e simulatori); aspetti metodologici e generali (metodologie e applica-

zioni di tecniche avanzate di controllo, modellistica di processo e identificazione, sistemi digitali in tempo reale). Complessivamente sono state presentate e discusse circa ottanta memorie.

Collateralmente al Convegno si sono svolte due manifestazioni: una giornata di studio sui robot come strumento di produzione e collaudo in ambiente CAD/CAM, organizzata dalla rivista « Elettronica Oggi » in collaborazione con la rivista Automazione e Strumentazione, e un seminario sui moderni sensori nell'automazione dell'industria. organizzato dal GISI (Gruppo Imprese Strumentazione Industriale).

La prossima edizione del BIAS è prevista per il novembre 1984, mentre la BIAS-Microelettronica si terrà nella primavera del 1983.

* *

Nei giorni **6 e 7 ottobre 1981** si è tenuto a **Milano** il **Convegno Nazionale dell'ANIPLA,** in coincidenza con la BIAS '81.

L'annuncio ci è pervenuto in ritardo per una più tempestiva pubblicazione. Diamo ugualmente la notizia per coloro che fossero interessati a conoscere il contenuto delle oltre 80 relazioni presentate e le conclusioni della tavola rotonda « Sviluppi e futuro dell'automazione dei processi industriali » programmata in chiusura.

L'indirizzo dell'ANIPLA è: piazzale Morandi 2, 20121 Milano, tel. 02-70 23 11.

* *

La Fondazione « Aurelio Beltrami » ha indetto per i giorni 15 e 16 ottobre, a Milano, un Congresso sul tema **« Tecniche laser per lavorazioni meccaniche ».** Sfortunatamente, l'annuncio ci è giunto con grande ritardo e non abbiamo potuto pubblicarlo tempestivamente. Chi volesse, però, conoscere le conclusioni dell'interessante manifestazione può rivolgersi alla Fondazione « Aurelio Beltrami », via Soderini 24, 20146 Milano, tel. 42 38 924.

* *

Tech Ex '82 - 10th Annual World Fair for Technology Exchange si svolgerà a **Lyon** (Francia) **dal 23 al 26 febbraio 1982** e ad **Atlanta** (Georgia, USA) **dal 2 al 5 marzo 1982.** Sia l'edizione europea che quella americana sono organizzate dalla dr. Dvorkovitz & Associates, P.O. Box 1748, Ormond Beach, Florida 32074 USA, alla quale possono essere chiesti informazioni e programmi.

* *

5ª NC Industrial Automation, Biennale Internazionale dell'Automazione nei Processi Industriali, è indetta a **Milano-Fiera** per i giorni **1-5 marzo 1982.**

L'organizzazione è della UCIMU (Unione Costruttori Italiani Macchine Utensili). Informazioni possono essere chieste a: CEU - Centro Esposizioni UCIMU, viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI), tel. 02-24 97, telex 320212 CEU I.

* *

Nei giorni dal **24 al 27 marzo 1982** si svolgerà a **Wiesbaden** (Germania Federale) **VT '82 - Verbindungstechnik '82,** terza edizione biennale del Salone internazionale dell'assemblaggio industriale. L'organizzazione è della Technoexpo, di Parigi.

Saranno presenti i seguenti settori: 1) componenti meccanici dell'assemblaggio e del fissaggio per le costruzioni meccaniche, elettriche ed elettroniche; 2) apparecchi, dispositivi e macchine per l'assemblaggio termico; 3) colle e adesivi; 4) prodotti a tenuta stagna; 5) installazioni, macchine ed attrezzature per il trattamento delle colle e dei prodotti stagni; 6) dispositivi di montaggio, utensileria, macchine utensili per la fabbricazione dei componenti d'assemblaggio; 7) elementi ed apparecchi per l'assemblaggio ed il fissaggio nelle costruzioni edilizie; 8) apparecchiature di misura e controllo; 9) lubrificanti e prodotti anticorrosione; 10) letteratura scientifica e riviste specializzate.

Informazioni possono essere chieste a: Bezzi, Saloni e Fiere Internazionali, Casella postale 1536, 16100 Genova, telex 270 060.

* *

Dal **14 al 18 aprile 1982** si svolgerà, in concomitanza con la **Fiera di Milano,** nei locali della stessa, la **1ª Fiera Internationale del Libro Scientifico e Tecnico.** L'iniziativa è della Provincia di Milano, in collaborazione con l'Associazione Italiana Editori, col patrocinio della Regione Lombardia.

Informazioni possono essere chieste alla Segreteria della manifestazione, via Vivaio 1, 20121 Milano, tel. 02-77 40 24 77/77 40 24 16.

* *

L'International Institute on Stochastics and Optimization si terrà a Gargnano (Lago di Garda) dall'1 al 10 settembre 1982

L'iniziativa tiene conto della crescente importanza dei metodi probabilistici e statistici nel progetto e nella analisi degli algoritmi volti all'ottimizzazione discreta o continua.

L'incontro, che intende promuovere lo scambio di idee fra gli specialisti delle diverse aree interessate ai problemi di ottimizzazione, sarà organizzato nel seguente modo: la mattina sarà tendenzialmente dedicata alle relazioni invitate, di tipo panoramico, mentre nel pomeriggio si svolgeranno le discussioni e la presentazione degli altri contributi.

Ulteriori informazioni possono essere richieste a: dr. M.G. Speranza, International Institute on Stochastics & Optimization, presso IAMI, via Cicognara 7, 20129 Milano, tel. 02-744 149.

* *

Un **Symposium International** sul tema: *Interpretation opérationnelle des données de télédétection et perspectives d'utilisation des futurs systèmes spatiaux* è indetto a **Tolosa** per i giorni **13-17 settembre 1982** dalla Société Internationale de Photogrammétrie et de Télédétection, Commission VII. Una Esposizione fiancheggerà il Simposio.

Lingue ufficiali il francese e l'inglese: traduzione simultanea.

L'invio di eventuali memorie deve essere annunciato, entro il 31 *gennaio* 1982 da un riassunto di almeno 300 parole, dal quale il Comitato programmatore possa chiaramente ricavare elementi di giudizio. Il testo integrale dei lavori accettati dovrà pervenire a destinazione entro il 31 *maggio* 1980.

La quota d'iscrizione è di 950 FF.

Informazioni e programma con gli argomenti previsti per le discussioni possono essere chiesti a: Groupement pour le Développement de la Télédétection Aérospatiale, 18 avenue Edouard-Belin, 31055 Toulouse Cédex (Francia).

* *

L'**ottava Esposizione Internazionale « MESUCORA »** (Mesure, Contrôle, Régulation, Automatisme) si svolgerà a **Parigi** dal **6 all'11 dicembre 1982** e sarà affiancata dalla **70ª Esposizione di Fisica.**

Negli stessi giorni, come risulta da tempo nella rubrica « Calendario », si svolgerà, sempre a Parigi, ELEC '82, Esposizione internazionale dell'attrezzatura elettrica.

La contemporaneità delle tre manifestazioni creerà una attrazione di grande importanza scientifica, tecnica e commerciale.

Informazioni possono essere chieste a SEPIC-MESUCORA, 40, rue du Colisée, 75381 Paris Cédex 08. In Italia: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.

* *

L'ISMES (Istituto Sperimentale Modelli e Strutture S.p.A., viale Giulio Cesare 29, 24100 Bergamo, tel. 243 043, telex 301249) presenta **MIDAS, sistema di acquisizione e di elaborazione di dati sul comportamento delle dighe,** istituito in collaborazione col Centro di Ricerche Idrauliche e Strutturali dell'ENEL.

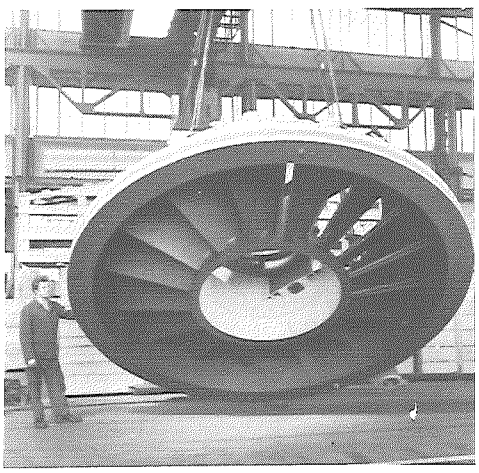
Coloro che fossero interessati alla conoscenza dei dati relativi a numerose dighe esistenti in Italia possono rivolgersi al MIDAS, all'indirizzo sopra indicato.

Notizie tecniche

La Escher Wyss Aktiengesellschaft (Postfach, CH-8023, Zürich) annuncia di aver ricevuto, dalla Bayerische Wasserwerke AG, l'ordine per **tre turbine-bulbo del tipo Kaplan** destinate alla centrale idroelettrica che **sfrutta il 21° salto sul fiume Lech.**

Le giranti delle tre macchine avranno il diametro di 2,85 metri: uno dei distributori è rappresentato nella figura. La potenza complessiva sviluppata sarà di 12,8 MW.

La Escher Wyss ha già fornito quindici turbine uguali alle attuali per altre cinque centrali installate sullo stesso fiume.

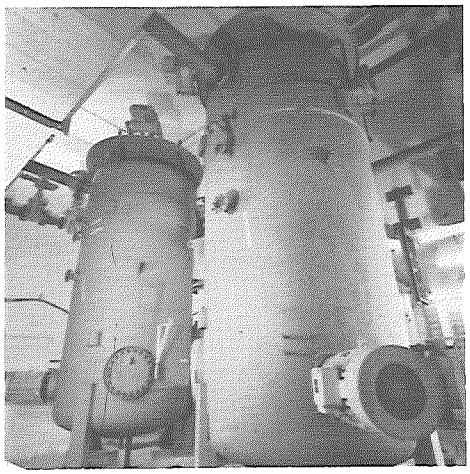


Altre due turbine Kaplan con girante del diametro di 4,35 metri sono state ordinate dalla Preusseneletktra Wasserkraftanlagen GmbH per la centrale idroelettrica di Offenbach sul fiume Meno.

La Escher Wyss comunica inoltre che, nel volgere di un anno, un totale di 24 turbine Kaplan le sono state ordinate da Società elettriche tedesche: di esse, dieci dovranno svolgere anche servizio di pompaggio.

* *

La figura mostra **due caldaie elettriche Sulzer** per la centrale nucleare svizzera di Leibstadt. Nelle centrali nucleari, le caldaie elettriche servono per fornire va-



pore in fase di avviamento o di arresto del reattore, o in caso di guasto del trasformatore ausiliario di vapore. Caldaie Sulzer sono installate, ad esempio, nelle centrali di Caorso e di Bugey (Francia).

Diverso impiego è realizzato dai Servizi Tecnici della città di Stoccarda, che si servono di tre caldaie da 20 MW, 10 kV, per utilizzare l'energia di supero di una centrale nucleare per alimentare la rete urbana di riscaldamento a distanza.

Informazioni possono essere chieste a Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, CH-8401 Winterthur, citando 987-Nuclex, Chaudières.

* *

La FIAT TTG annuncia di aver stipulato un contratto con la ditta finlandese Tampella Oy per l'installazione di una **centrale turbogas** della potenza di circa 40 MW **per la fornitura di energia elettrica e di vapore** ad una cartiera nella città di Inkeroinen.

La FIAT ha già installato in Finlandia due impianti di co-generazione: una centrale con tre turbogas fornisce elettricità e vapore per il riscaldamento di buona parte della città di Lappeeranta; un'altra, con una turbina a gas, fornisce energia elettrica e vapore alla raffineria Neste Oy, di Porvoo.

Col nuovo impianto salgono a 36 le unità fornite sinora dalla FIAT per impianti di co-generazione, che rappresentano circa il 15% delle 264 turbine vendute per la potenza complessiva di oltre 6 600 MW.

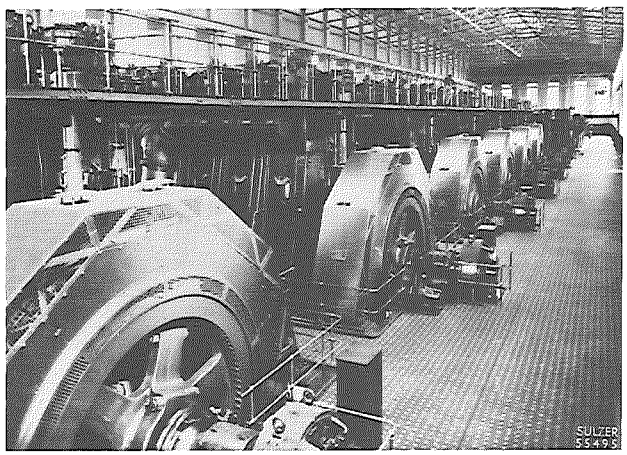
Informazioni possono essere chieste alla FIAT TTG S.p.A., via Cuneo 20, Casella postale 500, 10100 Torino, tel. 2600-1, telex 221050 FIATTG.

* *

La figura mostra la centrale di Broken Hill (Australia) la cui funzione è di fornire energia elettrica ed aria compressa alle miniere omonime situate nella zona occidentale della Nuova Galles del Sud. La centrale è equipaggiata con **19 motori Diesel** forniti dalla Sulzer (Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, CH-8401 Winterthur) che, in parte, azionano alternatori e, in parte, compressori d'aria.

Il primo motore fu installato 50 anni or sono e, da allora, è stato in servizio per circa 250 000 ore. Successivamente, fino al 1952, furono installate a varie

riprese le altre unità, fino a raggiungere la potenza complessiva di 36 MW. Per lunghi anni, la centrale di Broken Hill è stata la maggior centrale Diesel-elettrica nel mondo, ma ancora adesso è una delle più importanti di questo tipo.



La Casa Sulzer rende noto che la potenza unitaria delle sue macchine può superare, oggi, 30 000 kW.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato, citando 992 Broken Hill.

* *

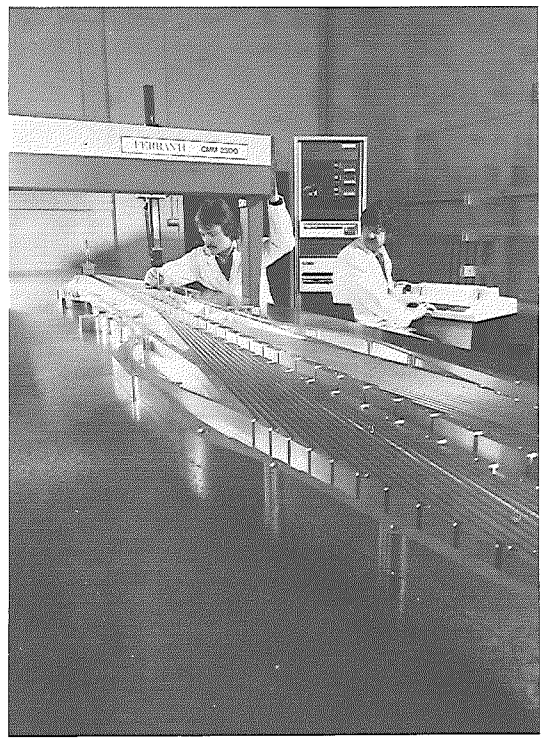
La figura mostra un piccolo particolare di una applicazione del **recupero del calore di scarico** della centrale di Drax, nello Yorkshire. La notizia che accompagna la fotografia dice che milioni di litri di acqua calda ricavati dagli scarichi della centrale vengono convogliati in tubazioni sotterranee verso le serre, erette su otto ettari di terreno, dove, attraverso scambiatori

di calore, riscaldano l'aria che, mediante ventilatori viene distribuita nell'ambiente. Nelle serre, vengono coltivate piante di pomodori, che però non crescono nel terreno bensì in canali ripieni di soluzione nutritiva, accuratamente dosata nei suoi componenti. 2000 tonnellate di pomodori prodotti all'anno e 4,5 milioni di litri di combustibili risparmiati rappresentano i risultati più salienti di questa iniziativa, che apre prospettive stimolanti su questi modi di razionalizzare i consumi.

* *

La figura mostra **CMM 2300, misuratore di coordinate di altissima precisione,** che garantisce, si assicura, un margine d'errore di ± 0,06 mm su pezzi lunghi fino a 6 metri.

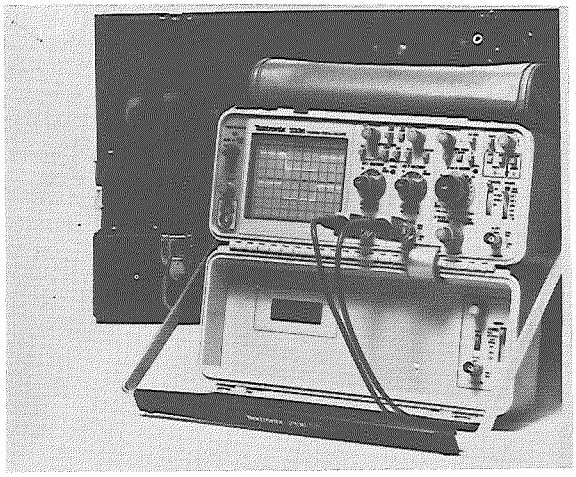
Il dispositivo, costruito dalla Ferranti, è rappresentato mentre su di esso si misura l'allineamento delle guide e la posizione dei punti di uscita di un alimentatore per antenna radar.



Per mantenere la precisione, la macchina è montata su un tavolo di ferro sostenuto da una base di cemento e da supporti che lo isolano dalle vibrazioni esterne. L'ambiente di lavoro è climatizzato per evitare deformazioni del tavolo.

* *

La serie 2300 Tektronix di **oscilloscopi** per la manutenzione esterna è stata progettata per rispondere alle accresciute esigenze di prestazioni, robustezza e portatilità, e immunità all'interferenza elettromagnetica. Con 100 MHz di banda passante e 5 mV/divisione di sensibilità, la serie 2300 fornisce migliorate prestazioni di trigger (sincronizzazione di segnali sino a 200 MHz) e definizione della traccia (più luminosa e sottile grazie ad un nuovo CRT); inoltre, al peso di soli 7,7 kg è abbinata una resistenza agli urti sino a 50 G, secondo le specifiche MIL-T-2800. La schermatura in alluminio trafilato fornisce un livello di immunità elettromagnetica di 40 V/m (per il modello 2335) e 20 V/m (per i 2336 e 2337). Le versioni della serie 2300 comprendono il modello per impieghi generali (2335), quello con misura di intervalli di tempo ed indicatore a cristalli liquidi (2336 nella foto) e in aggiunta con multimetro digitale a 3½ cifre (2337).



Innovativa è anche la disposizione di alcuni comandi e indicatori nella parte interna del coperchio, come si vede nella foto, che raddoppia lo spazio utilizzabile per l'accesso alle funzioni dello strumento.

* *

La Pollice ES, azienda che, nel gruppo Pollice, è specializzata per l'illuminazione degli esterni, ci ha inviato il suo nuovo **catalogo per l'illuminazione stradale,** una nota sull'impiego di un nuovo sistema per l'illuminazione delle piscine e la descrizione di un lampione di particolare prestigio e di elevate caratteristiche illuminotecniche.

Informazioni in proposito possono essere chieste alla Pollice ES s.r.l., via Pisino 12, 20126 Milano, tel. 02-25 76 031, telex 320152 Pollic I.

* *

La **D.D.C. - ILC Data Device Corporation** annuncia la pubblicazione del suo **Data Converter Product Catalog** che riguarda i convertitori A/D e D/A, gli amplificatori « sample/hold » e « track/hold », i convertitori, gli strumenti « synchro » e i numerosi altri dispositivi prodotti.

Il catalogo, di 288 pagine, ricco di schemi e di dati può essere chiesto alla ILC Data Device Corporation, 105 Wilbur Place, Bohemia, New York 11716.

* *

Il **controllore programmabile** Modicon 684 della Gould (Elettronucleonica, Milano) è una nuova versione a rack del precedente controllore 484, compattata rispetto a questa con una riduzione d'ingombro di un fattore circa 2,5, e capace di gestire sino a 256 ingressi/uscite

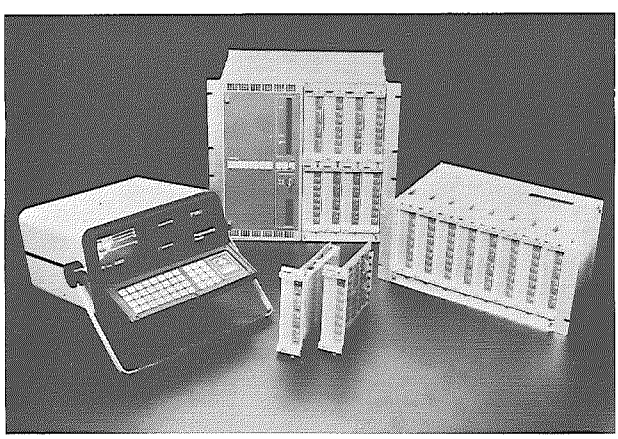


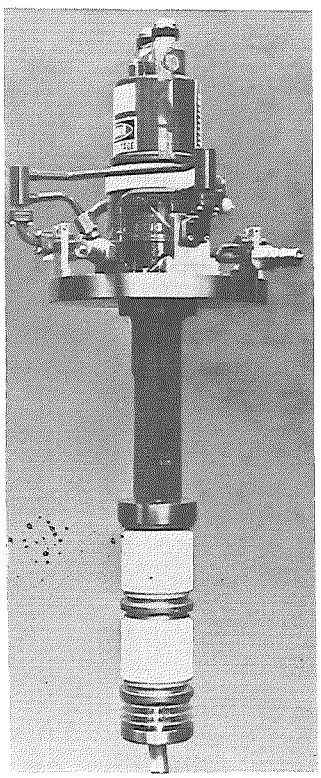
Fig. 1

Fig. 2

digitali e sino a 32 ingressi/uscite analogici. E' annunciato anche, dalla Gould Modicon, il monitor portatile P464 che consente sia la visualizzazione degli stati di ingresso e d'uscita che l'accesso a variabili di controllo con possibilità di modifica delle stesse.

* *

Un nuovo **tubo ad onda viaggiante,** di elevata potenza nel campo di frequenza intorno a 35 GHz è annunciato dalla Varian (Leini, Torino). Denominato VTA-5700, il tubo è a cavità accoppiate ed eroga una potenza d'uscita di 9 kW medi (30 kW di picco) con impulsi di 300 μs, cioè circa 10 volte superiore a quan-



to normalmente ottenuto sinora. Sviluppato per impieghi nel settore radar ad elevata risoluzione, il dispositivo possiede un anodo modulatore non-intercettante e il suo guadagno è di 50 dB alla massima potenza.

* *

Il MAPPER un software interattivo per facilitare lo sviluppo di applicazioni EDP. - Come è noto i problemi legati alla preparazione e alla manutenzione dei programmi applicativi stanno diventando sempre più acuti, a causa dei lunghi tempi richiesti per queste operazioni e della scarsità di specialisti.

La gravità della situazione appare già evidente negli Stati Uniti dove si prevede che, se non cambierà il modo di affrontare i problemi del software, alla fine del decennio in corso un quarto della forza-lavoro potrebbe essere assorbito dalle attività di programmazione.

In questo quadro si inserisce il MAPPER un software interattivo sviluppato alcuni anni fa dalla Sperry Univac per le sue esigenze interne e immesso sul mercato americano nel 1980; esso è basato sul sistema operativo della serie di elaboratori 1100 e, tramite un terminale UTS 4000 o 400 oppure mediante un Uniscope 200, può facilitare lo sviluppo di applicazioni EDP (Electronic Data Processing) evitando il ricorso ad analisti e programmatori; i dati necessari possono infatti essere sempre ottenuti con semplici comandi, non sottoposti a sequenze logiche predeterminate.

In questo modo i non specialisti possono accedere alle informazioni registrate nelle memorie del sistema, aggiornarle, completarle ed elaborarle, dialogando con l'elaboratore senza il vincolo di dovere seguire procedure rigide e programmate da altri; in altre parole l'utente finale viene messo in grado di creare direttamente la propria base di dati, di modificare le applicazioni già in corso e di realizzarne di nuove.

Anche se il MAPPER è intrinsecamente un software interattivo, esso permette di accedere facilmente anche ad archivi e programmi predisposti con procedure a lotti (batch); le sue applicazioni coprono un'ampia gamma di attività: contabilità, acquisti, personale, acquisizione di ordini, produzione, controllo di qualità, ecc.

* *

La C S G Laser Co. Ltd. Agenzia Italiana (via Garibaldi 7, 10122 Torino, tel. 011-555 075, telex 210310 pp.to) ci ha inviato diverse fotografie illustranti la sua produzione.

Ne riproduciamo due.

La prima (fig. 1) mostra una macchina da taglio e da saldatura con una testa da 2 kW di potenza ottica. In primo piano, la tavola di taglio, modello LCM2, con la quale si utilizza il movimento delle ottiche: è visibile l'inseguitore ottico, col relativo quadro di comando.

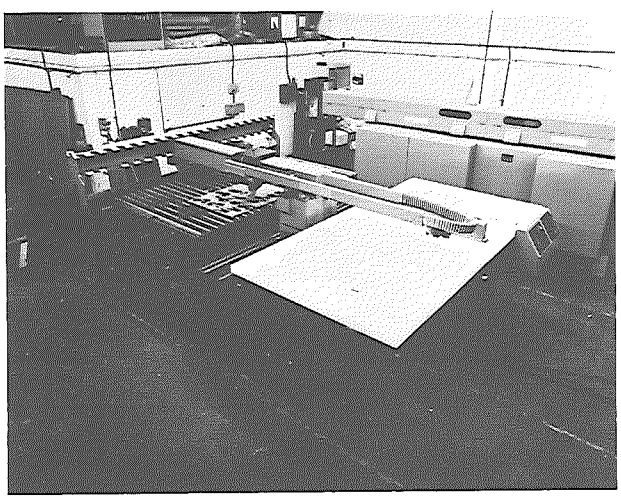


Fig. 1

Sulla sinistra si vede la zona di taglio col supporto per il pezzo in lavorazione. Sullo sfondo, la testa laser da 2 kW.

La seconda (fig. 2) mostra una stazione per prove di saldatura e di trattamenti termici, con possibilità di scansione del fascio e di posizionamento del pezzo in lavorazione. Anche questa stazione viene alimentata con testa laser da 2 kW.

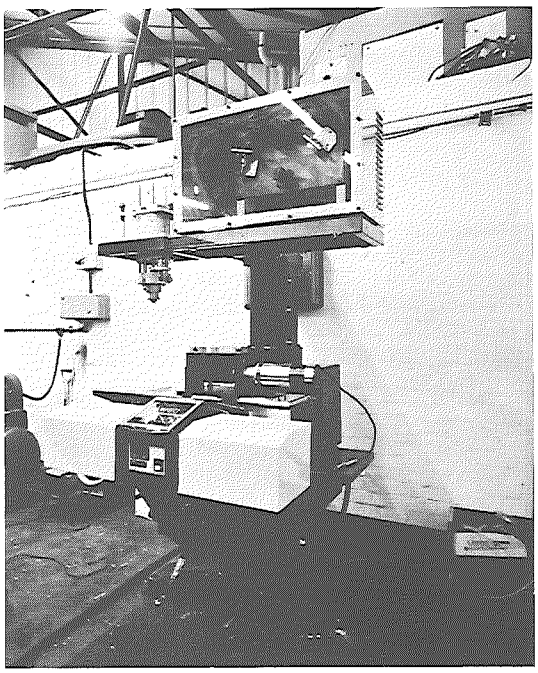


Fig. 2

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

Enti

Progetto di una banca dati europea per i componenti elettronici. - Il direttore generale della Direzione III della Comunità Europea ha approvato uno studio per l'esame dettagliato delle possibilità pratiche ed economiche di una banca dati relativa ai componenti, ad uso dell'industria elettronica europea.

Il progetto è amministrato dalla Philips (Eindhoven), nella persona di Jacob Vlietstra ed è portato avanti da un consorzio di ditte europee. La parte tecnica del progetto è coordinata da Gerry Musgrave, professore di sistemi digitali all'Università di Brunel (U.K.) e da quattro gruppi di lavoro che corrispondono ai quattro principali tipi di competenze richieste: gestione di basi dati, modellazione per il CAD, economie di gestione, requisiti d'utenza.

Le Ditte principali coinvolte sono: Philips (Olanda), Thomson CSF (Francia), Selenia (Italia), Logica (Belgio e Inghilterra), British Telecoms (Inghilterra), Cirrus Computer Ltd. (Inghilterra), Elektronikcentralen (Danimarca). Contributi significativi sono forniti anche dalla Agenzia Spaziale Europea (ESA), dall'Università di Sheffield e dalla Siemens (Germania).

L'elevato grado di collaborazione tra i partecipanti

e il libero accesso a dati e/o informazioni tecniche, garantito da molte ditte, testimonia l'esigenza in Europa di uno strumento informativo del genere.

Fra i vantaggi ottenibili da una banca dati componenti citiamo i seguenti:

— Riduzione nella duplicazione di risorse umane (tecniche) altamente specializzate.

— Messa a disposizione di dati e informazioni tecniche specialistiche a piccole ditte che non potrebbero acquisirle in proprio.

— Aumento del valore di mercato per i prodotti dell'industria europea dei componenti.

— Definizione di standards « de facto » in relazione a strumenti CAD (progettazione e/o produzione assistita di calcolatore) in elettronica.

— Aiuto all'industria nel tenere il passo con la tecnologia.

Il progetto comprende analisi e interviste nelle principali ditte della grande-media industria, che sono coinvolte in questo lavoro, ma al tempo stesso anche le piccole-medie ditte sono chiamate a partecipare. Infatti l'uso del sistema tramite terminali remoti su linea commutata dovrebbe risultare particolarmente vantaggioso per quest'ultima fascia di utenza.

La fase finale dello studio prevede una realizzazione pilota allo scopo di precisare i costi di progetto del sistema reale, definirne in dettaglio le caratteristiche tecniche e le prestazioni operative.

Per ulteriori informazioni si può interpellare: Marco Tomljanovich, presso Selenia, via Tiburtina km 12,400, 00131 Roma - Tel. (06) 43 602 406.

* *

L'Istituto Italiano del Marchio di Qualità ha trasferito, dal 1° ottobre 1981, **la sua sede** in via Quintiliano 43, 20138 Milano, tel. 02-50731 (15 linee), telex 310494 IMQ.

La vecchia sede di via dei Pestagalli 1, Milano, rimarrà in funzione per alcuni servizi fino al 31 dicembre, e pertanto i corrispondenti dell'IMQ sono pregati di informarsi telefonicamente per conoscere dove consegnare o ritirare i materiali.

* *

La Télémecanique S.p.A. (via Orbetello 140, 10148 Torino, tel. 011-252 212/290 841, telex 220262 TESPA I) ha pubblicato la **« Monografia Télémecanique »,** che illustra la vasta produzione e l'organizzazione del Gruppo che si estende in più di 80 paesi nel mondo, offrendo alla clientela materiali per impianti elettrici di ogni genere, sistemi automatici e componenti per tutte le tecnologie elettriche.

La pubblicazione, con eventuali altre informazioni, può essere richiesta all'indirizzo sopra indicato.

Calendario

delle manifestazioni scientifiche e tecniche

Notizie più dettagliate sulle manifestazioni sono contenute su « L'Elettrotecnica » (El.) nel fascicolo indicato. Le manifestazioni contrassegnate con l'asterisco sono state inserite o modificate in questo numero.

1981

2 nov. Londra. Meeting on **Noise Source Location.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

3—7 nov. Padova. **Meteorologia** - Mostra della Meteorologia e delle attività connesse. Organizzazione e informazioni: Ente Autonomo per le Fiere di Padova, via Niccolò Tommaseo 59, 35100 Padova, tel. 049-38 620, telex 430051.

4—5 nov. Lione. **7ème Colloque d'Acoustique Aerodynamique.** Organizzazione e informazioni: Association Aeronautique et Astronautique de France, 80 rue Lauriston, F-75116 - Paris.

4—6 nov. Bergamo. ISMES - Istruzione Permanente. **Meccanica strutturale negli impianti nucleari: calcoli non lineari per comportamento inelastico dei materiali.** Informazioni: ISMES S.p.A., viale Giulio Cesare 29, 24100 Bergamo, tel. 035-243 043, telex 301249 (El. 10-1981).

4—6 nov. Londra. **3rd Viewdata Exhibition for Professional and Business People.** Organizzazione e informazioni: IPC Exhibition Ltd., Surrey House, 1 Throwley Way, Sutton, Surrey (England).

4—7 nov. Abano Terme (Padova). **XX Convegno Internazionale A.N.I.A.I. sul tema: La Meteorologia, l'uomo, l'ambiente ed il territorio.** Informazioni: Associazione Nazionale degli Ingegneri ed Architetti Italiani (ANIAI), piazza Sallustio 24, 00187 Roma, tel. 06-47 44 397; oppure: CIR (Centro Informazioni Ricerche e Studi), piazza De Gasperi 32, 35100 Padova, tel. 049-657 177.

5—6 nov. Milano. Giornate di studio sul tema: **Evoluzione delle installazioni elettriche nei luoghi in cui esistono pericoli di esplosione o di incendio per gas o vapori o nebbie di sostanze infiammabili.** Organizzazione: AEI-Sezione di Milano, CEI. Informazioni: AEI-Sezione di Milano, piazzale R. Morandi 2, 20121 Milano, tel. 02-784 993.

*5—6 nov.	Roma	Seminario sul tema: **Proposal Preparation and Contractor Selection.** Informazioni: PP/CS
*12—13 nov.	München	Seminar, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M5, Southampton Row, London
*19—20 nov.	Stoccolma	WC1B 4EF.

9—12 nov. Gerusalemme. **ISRATECH '81** - Mostra di prodotti tecnici. Informazioni: J. Rokotnitz, Industrial Products Division, Israel Export Institute, P.O. Box 39732, Tel Aviv, Israel.

10—12 nov. Trieste. **X Congresso Nazionale A.I.MAN.** sul tema: **Manutenzione e Management.** Organizzazione e informazioni: A.I.MAN. (Associazione Italiana Manutenzione), viale Caldara 46, 20122 Milano, tel. 02-58 90 16. Per informazioni organizzative: X Congresso Manutenzione, Trieste Consult S.p.A., piazza Scorcola 1, 34134 Trieste, tel. 040-68 967 (El. 8-1981).

10—13 nov. Atlanta, Georgia, USA. **27th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials.** Organizzazione: American Institute of Physics; Magnetic Society of IEEE; ed altri. Informazioni: Dr. Hugh C. Wolfe, American Institute of Physics, 335 East 45th Street, New York, NY 10017 (El. 2-1981).

10—14 nov. Monaco di Baviera. **PRODUCTRONICA '81** - 4° Salone Internazionale per la Fabbricazione di Prodotti Elettronici. Convegno ed Esposizione. Organizzazione e informazioni: Münchener Messe und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messegelände, Postfach 12 10 09, D-8000 München 12.

Milano. Corsi per personale EDP:

10—13 nov. **Metodologie di progettazione strutturata di programmi**
16—17 nov. **Le tecniche di disegno di programmi nella tecnologia del software**
24—26 nov. **La sicurezza nei sistemi informativi**
30 nov.-2 dic. **Introduzione alle tecniche avanzate di programmazione strutturata in ambiente COBOL.**
Organizzazione e informazioni: CILEA (Corso Internazionale Lombardo per l'Elaborazione Automatica), via Raffaello Sanzio 4, 20090 Segrate (MI), tel. 02-213 25 41, telex 310 330 CILEAM.

11—13 nov. Ispra (Varese). Ispra Course on **Performances of Solar Energy Converters. Part. A: Thermal Collectors.**

16—18 nov. **id. id. Part B: Photovoltaic Cells.**
Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), telefono 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-380858 EUR I (El. 1-1981).

13—20 nov. Parigi. **INTERCLIMA** - Salon International du Chauffage, du Froid et de la Climatisation. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.

Calendario

16 nov. Londra. Meeting on **Industrial Applications of Ultrasound.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

16—20 nov. Lyon. **MIDEST** - Marché International de la Sous-Traitance. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-3458651, telex 333448 Prosal.

16—20 nov. Milano. Corso intensivo di aggiornamento professionale sul tema: **Introduzione all'uso delle metodologie statistiche nella ricerca medica.** Organizzazione: FOIST. Informazioni: sig.na Silvia Marinoni, FAST, piazzale R. Morandi 2, 20121 Milano, tel. 02-78 30 51.

***16—17 nov.** Londra
***19—20 nov.** Parigi
***23—24 nov.** München
Seminario sul tema: **Software cost estimating.** Informazioni: DPMA SCE Seminar, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M5, Southampton Row, London WC1B 4EF.

17—19 nov. Southampton. Short course on **Numerical Methods for Engineers.** Organizzazione e informazioni: Courses Department, Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA, England.

17—19 nov. Parigi. **Advanced problems of vibration control.** Organizzazione e informazioni: Commins-bbm, 51 ruote de Chartres, F-91440 Bures-sur-Yvette.

17—20 nov. Londra. International Conference **« Railways in the electronic age ».** Organizzazione: the Power Division of IEE ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL.

17—20 nov. Olympia (UK). **COMPEC '81** - Esposizione organizzata da Computer Weekly, Data Processing, ed altri. Informazioni: Exhibition Manager, Compec, IPC Exhibitions, Surrey House, 1 Throwley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ.

18—20 nov. Dublino (Irlanda). **EEC Conference on the Information Society: Information Technology - Impact on the way of life.** Organizzazione: FAST Programme (Forecasting and Assessment in Science and Technology) of the Commission of the European Communities; National Board for Science and Technologie, Ireland. Informazioni: Liam Bannon/Ursula Barry, Conference Office National Board for Science and Technology, Shelbourne House, Shelbourne Road, Dublin 4 (Ireland). (El. 2-1981).

18—22 nov. Milano, Quartiere Fiera. **SFORTEC '81 - Mostra-Mercato della Sub-fornitura tecnica.** Organizzazione: EFIM e CEU (Centro Esposizioni Ucimu). Informazioni: CEU, viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (Milano), tel. 02-2497, telex 320212 CEU I. (El. 3-1981).

23—27 nov. Ispra (Varese). Ispra Course on **Mass Spectrometry of Large Molecules.** Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-781 128, telex 380042-380058 EUR I (El. 1-1981).

***23—27 nov.** Milano. Corso « Francesco Mauro » di Formazione manageriale. 1ª settimana: **Analisi dell'Azienda come sistema organizzativo aperto.** Organizzazione e informazioni: v. 15-19 feb. 1982.

***23—24 nov.** Copenhagen
***26—27 nov.** München
***30 nov.-3 dic.** Londra
Seminario sul tema: **Computer Graphics.** Informazioni: DPMA CG Conference, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M5, Southampton Row, London WC1B 4EF.

27 nov.-6 dic. Ginevra. **Salon International des Inventions de Genève.** Informazioni: Secrétariat du Salon des Invention, 8 rue du 31 Décembre, CH- 1207 Genève.

28 nov.-1 dic. Vicenza. **3ª Mostra Nazionale di Componenti elettronici industriali e di Apparecchiature per Telecomunicazioni.** Organizzazione e informazioni: Ente Fiera di Vicenza, viale degli Scaligeri, 36100 Vicenza, tel. 0444-563 400. (El. 6-1981).

***30 nov.-2 dic.** Southampton. Seminario sul tema: **Dynamic Analysis of Offshore Structures.** Organizzazione e informazioni: Computational Mechanics Centre, 125 High Street, Southampton SO1 OAA (England).

30 nov.-3 dic. Londra. International Conference **« Thyristor and variable static equipment for AC and DC transmission ».** Organizzazione: the Power Division of IEE ed altri. Informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL.

30 nov.-4 dic. Ispra (Varese). Ispra Course on **Mathematical and Statistical Methods in Nuclear Safeguards.** Organizzazione e informazioni: Ispra Courses, Centro Comune di Ricerca, 21020 Ispra (Varese), tel. 0332-780 131, int. 219, 0332-781 128, telex 380042-38058 EUR I (El. 1-1981).

30 nov.-5 dic. Parigi. **MECANELEM** - Salon International des Transmission Hydrauliques, Pneumatiques, Mécaniques, et des Composants de la Constructions de Machines et Equipements. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.

1—2 dic. Portland. Meeting on **Advances in Underwater Acoustics - 1981.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

1—6 dic. Ginevra. **1° SPEMAC** - Primo salone della macchina speciale. Informazioni: SPEMAC, 8, rue du 31-Décembre, CH-1207 Ginevra. (El. 6-1981).

7—11 dic. Parigi. **Exposition de Physique.** Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2 ,tel. 02 34 58 651, telex 333448 Prosal.

***7—11 dic.** Londra e Parigi. Seminari **Software Summit Series.** Organizzazione e informazioni: DPMA SWS Seminar, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M5, Southampton Row, London WC1B 4EF.

7—18 dic. Nizza. Course on **Tools and Notions for Program Construction.** Organizzazione e informazioni: INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), B.P. 105, Domaine de Voluceau, Rocquencourt, 78153 Le Chesnay Cédex (France).

9—12 dic. Singapore. **COMMUNICASIA '81 - 2nd Asian International Electronic Communications Show and Conference.** Informazioni: Ditta G. Honegger, via F. Carlini 1, 20146 Milano, tel. 02-4225212/423 3722, telex 332 308.

10—11 dic. Parigi. Colloque européen « **Au carrefour de la force motrice** » sur les entraînements par moteurs à vitesse variable. Organizzazione e informazioni: S.E.E. (Société des Electriciens, des Electroniciens et des Radioélectriciens), 48 Rue de la Procession, 75724 Paris Cédex 15 (El. 5-1981).

14 dic. Open University Milton Keynes. Meeting on **Outdoor Sound Propagation.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

14—18 dic. Versailles. **5ème Colloque International sur les Méthodes de Calcul Scientifique et Technique.** Organizzazione e informazioni: INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique), B.P. 105, Domaine de Voluceau, Rocquencourt, 78153 Le Chesnay Cédex (France).

***14—18 dic.** Milano. Corso « Francesco Mauro » di Formazione manageriale. 2ª settimana: **Analisi finanziarie e controllo di gestione.** Organizzazione e informazioni: v. 15-19 feb. 1982.

***15 dic.** Parigi. Journée d'étude **Hydraulique et Bruit.** Organizzazione e informazioni: Société Hydrotechnique de France, 199 Rue de Grenelle, 75007 Paris. Quota d'iscrizione: 900 F.

17 dic. (da confermare) University of Oxford. Meeting on **Speech Production.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

1982

***18—22 gen.** Milano. Corso « Francesco Mauro » di Formazione manageriale. 3ª settimana: **Gestione della produzione e dell'innovazione tecnologica.** Organizzazione e informazioni: v. 15-19 feb. 1982.

26—28 gen. Parigi. **Les Silencieux: Théorie et applications-Concepts avancés.** Organizzazione e informazioni: Commins-bbm, 51 ruote de Chartres, F-91440 Bures-sur-Yvette.

27—29 gen. Eindhoven (Olanda). **MICROELECTRONICA - 2nd European Microelectronics Congress and Exhibition.** Organizzazione: GGE-Golden Gate Enterprises, Inc. Informazioni: MICROELECTRONICA, P.O. Box 428, Los Altos, California 94022 (USA) (El. 6-1981).

***1—4 feb.** Berlino. Course on **Tools for the Data Analyst: Graphical methods, robust estimation, and exploratory data analysis.** Organizzazione e informazioni: Continuing Engineering Education, the George Washington University, Washington, D.C. 20052. Quota d'iscrizione: DM 1950.

7 feb.-31 mar. Urbino. Corso sul tema **Energy Conscious Architectural Design.** Organizzazione e informazioni: SOGESTA, Casella postale 65, 61029 Urbino (El. 7-1981).

***8—11 feb.** Londra. Course on **Communications Satellite Systems: the Earth Station.** Organizzazione e informazioni: Continuing Engineering Education, the George Washington University, Washington D.C. 20052. Quota d'iscrizione: 810 dollari.

***8—12 feb.** Londra. Courses on:
Reservoir Engineering, Well Testing, Reserves and production estimates
Computer Graphics Systems: Design and applications
Statistical Methods in Reliability
Sonar Signal Processing
Organizzazione e informazioni: Continuing Engineering Education, the George Washington University, Washington D.C. 20052. Quota d'iscrizione: 865 dollari per ciascun corso.

11—15 feb. Genova. **EDITORIA,** Salone del Libro e della Stampa. Informazioni: Fiera Internazionale di Genova, piazzale Kennedy, tel. 010-59 56 51, telex 271424 Fierge; oppure: Offset s.a.s., via Settembrini 11, 20124 Milano, tel. 02-287 00 86, telex 313871.

***15—19 feb.** Milano. Corso « Francesco Mauro » di Formazione manageriale: 4ª settimana: **Marketing e Strategia aziendale.** Organizzazione: Politecnico di Milano e ALDAI-IDI. Informazioni: Ufficio Istruzione Permanente, Politecnico, piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, tel. 02-28 68 291. Quota d'iscrizione: L. 1 300 000, comprese le precedenti tre sessioni del 23-27/11, 14-18/12 e 18-22/1.

***15—19 feb.** Londra. Courses on:
Integrated Circuit Engineering with Emphasis on VLSI and VHSIC
Design and Prediction of Sonar Systems
Organizzazione e informazioni: Continuing Engineering Education, the George Washington University, Washington D.C. 20052. Quota d'iscrizione: 865 dollari per ciascun corso.

***15—19 feb.** Berlino. Course on **Application of reliability and Risk Analysis.** Organizzazione e informazioni: Continuing Engineering Education, the George Washington University, Washington D.C. 20052. Quota di iscrizione: DM 1300.

***22—25 feb.** Berlino. Course on **Analysis of variance for data having unequal number of observations in the subclasses.** Organizzazione e informazioni: Continuing Engineering Education, the George Washigton University, Washington D.C. 20052. Quota d'iscrizione: DM 1950.

22—28 feb. Milano. **23ª Mostra-Convegno Riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, idrosanitaria e arredamento bagno.** Informazioni: Studio Picco, via Andrea Doria 29, 20124 Milano, tel. 02-67 00 244/6701683.

***23—26 feb.** Lyon (Francia)
***2—5 mar.** Atlanta (Georgia, USA) **TechEx '82 - 10th Annual World Fair for Technology Exchange.** Organizzazione e informazioni: Dr. Dvorkovitz & Associates, P.O. Box 1748, Ormond Beach, Florida 32074 USA.

23—27 feb. Taipei (Taiwan). **Machinery Expo,** machine tool and manufacturing equipment. Organizzazione: Society of Manufacturing Engineers (SME), Dearborn, e Machine Tool Trades Association, London. Informazioni: Society of Manufacturing Engineers, One SME Drive, P.O. Box 930, Dearborn, Michigan 48128 USA.

Calendario

28 feb.-21 mar. Urbino. Corso sul tema **Solar Energy, Agriculture and Biomass.** Organizzazione e informazioni: SOGESTA, Casella postale 65, 61029 Urbino (El. 7-1981).

febbraio Manama (isola di Bahrain - Golfo Persico). **Océanoexpo Middle East.** Organizzazione: Technoexpo - Parigi. Informazioni: Delegazione Fiere internazionali di Genova, Casella postale 1536, 16100 Genova (El. 5-1981).

1—4 mar. Detroit. **Robots VI Conference & Exposition.** Organizzazione e informazioni: SME - Society of Manufacturing Engineers, One SME Drive, P.O. Box 930, Dearborn, Michigan 48128, USA.

1—5 mar. Birmingham. **ELECTREX '82** - International Electrotechnical Exhibition: Instrumentation, Control and Automation. Organizzazione e informazioni: Electrex Ltd., Wix Hill House, West Horsley, Surrey, KTA24 6DZ. Informazioni: Desmond Cavanagh, Cavanagh Associates, 10 Vareghon Road, Harpenden, Herts AL5 4ED.

1—5 mar. Milano-Fiera. **5ª NC Industrial Automation.** Bienn le Internazionale dell'Automazione nei Processi Industriali. Organizzazione: UCIMU (Unione Costrutto... Italian Macchine Utensili). Informazioni: CEU - Centro Esposizioni UCIMU, viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI), tel. 02-24 97, telex 320212 CEU I.

2—4 mar. **Wiesbaden. International Semiconductor Equipment Exhibition and Conference. Organizzazione e informazioni: Network, Steenewark 2, D3050 Wunstorf 2, Steinhude (Germania Occidentale).**

9—11 mar. Bad Nauheim (Germania Federale). **Sensoren. Technologie und Anwendunge in der Elektronik.** NTG-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).

9—11 mar. Zurigo. **1982 International Zurich Seminar on Digital Communications** sul tema: "Man-Machine Interaction". Organizzazione: IEEE Switzerland Chapter on Digital Communication Systems, EUREL, AEI, ed altri. Informazioni: Secretariat 82 IZS, Miss M. Frey, EAE, Siemens-Albis AG, POB, CH-8047 Zürich (El. 2-1981).

9—11 mar. Zurigo. **SEMICON-Europa '82.** Organizzazione e informazioni: SEMICON-Europa Secretariat. Uetlibergstrasse 132, 8045 Zürich Postfach, Svizzera (El. 6-1981).

14—20 mar. Lipsia. **Fiera campionaria internazionale di primavera.** Informazioni: Fiera di Lipsia, Filiale Italiana, via Agnello 2, 20121 Milano, tel. 02-80 84 05, telex 312171.

16—19 mar. Baden-Baden. **Antennen.** NTG-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).

22—24 mar. Ulm (Germania Federale). NTG-GI Tagung « **Struktur und Betrieb von Rechensystemen** ». Informazioni: Prof. Dr. J. Swoboda, AEG-TELEFUNKEN, Kommunikationstechnik, Forschungsinstitut Ulm, Sedanstrasse 10, Postfach 1730, D-7900 Ulm (Germania Federale).

22—26 mar. Cannes. **SIMEP '82** - 1.er Salon et Congrès mondial des Simulateurs Industriels, Machines à Enseigner et Jeux Pédagogiques. Organizzazione e informazioni: MIDEM Organisation, 179, av. Victor-Hugo, 75116 Paris. (El. 6-1981).

23—24 mar. Roma. Palazzo dei Congressi-EUR. **29° Congresso Scientifico Nazionale per l'Elettronica.** Organizzazione e informazioni: Rassegna Internazionale Elettronica Nucleare Aerospaziale-RIENA, via Crescenzio 9, 00193 Roma, tel. 06-656 93 43/44/45, telex 611 407 (El. 10-1981).

23—25 mar. Brighton. **Electro-Optics/Laser International 1982.** Organizzazione e informazioni: Kiver Communications SA, 171/185 Ewell Road, Surbiton, Surrey KT6 6AX (England).

***24—27 mar.** Wiesbaden (Germania Federale). **VT '82 - Verbindungstechnik '82.** Organizzazione: Technoexpo S.A., Parigi. Informazioni: Bezzi, Saloni e Fiere internazionali, Casella postale 1536, 16100 Genova, telex 270060.

29 mar.-1 apr. University of Surrey. **Acoustics '82.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

***29 mar.-3 apr.** Capri. **Analisi, progetto e gestione di sistemi di supporto logistico.** Organizzazione: CNR - Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica. Quota di partecipazione: L. 1 000 000. Informazioni: ing. Maurizio Bielli, Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica del CNR, via Buonarroti 12, 00185 Roma, tel. 06-733 412/73 12 328/73 12 367.

30 mar.-1 apr. Brighton. **CAD '82 - International Conference on Computer Aided Design.** Informazioni: Mr. Alan Piper, Conference Organizer, IPC Science and Technology Press, PO Box 63, Westbury House, Bury Street, Guildford GU2 5BH (England).

31 mar.-4 apr. Napoli. **2° BI-MU SUD** - Biennale della Macchina Utensile per il Sud. Organizzazione e informazioni: CEU (Centro Esposizioni UCIMU), viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI), tel. 02-24 97, telex 320212 CEU I.

1—7 apr. Parigi. **Salon international des Composants électroniques '82.** Informazioni: SDSA, Service de Presse, Jean Pierre Duclos, 20 rue Hamelin, F 75116 Paris.

6—8 apr. Firenze. **Optical properties of glass and optical materials.** Organizzazione: International Commission on Glass; European Optical Committee. Informazioni: dr. Righini, I.R.O.E. - ICG/EOC '82, via Panciatichi 64, 50127 Firenze, tel. 055-43 78 512, telex 570 231 (El. 10-1981).

Calendario

*14—18 apr. Milano-Fiera. **1ª Fiera internazionale del libro scientifico e tecnico.** Organizzazione: Provincia di Milano; Associazione Italiana Editori. Informazioni: Segreteria della Fiera, via Vivaio 1, 20121 Milano, tel. 02-77 40 24 77/77 40 24 16.

*20—23 apr. Birmingham. **COMMUNICATIONS '82.** 6ª Esposizione internazionale di materiale elettronico per comunicazioni. Informazioni: Terry Brandon, Communications '82 Sales Manager, Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (England).

26—27 apr. Hannover. **Gesteuerte und geregelte elektrische Antriebe in der Gerätetchnik.** FWT/ETG-Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).

3—6 mag. Pittsburg. **TECHNOMART '82** - International Congress on Technology and Technology Exchange. Organizzazione: International Technology Istitute, the Egineers' Society of Western Pennsylvania, the U.S. Department of Commerce. Informazioni: Technomart, 7125 Saltsburgh Road, Pittsburgh, PA 15235, USA (El. 10-1981).

*3—6 mag. Berlino. **VIDEO '82** - Congresso ed esposizione. Organizzazione e informazioni: AMK Berlin, Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH, Postfach 19 17 40, Messedam 22.

*3—14 mag. Toulouse (Francia). Cours de Technologie spatiale: **La Gestion des grands projets spatiaux.** Organizzazione e informazioni: Centre National d'Etudes Spatiales, Département des Affaires Universitaires, 18 avenue Eouard-Belin, 31055 Toulouse Cedex (France) (El. 10-1981).

4—6 mag. Bruxelles. **COMPEC Europe '82.** Mostra di elaboratori elettronici. Organizzazione: Computer Weekly e altri. Informazioni: Exhibition Manager, Compec Europe, IPC Exhibitions Ltd., Surrey House, 1 Throwley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ.

5—7 mag. Londra. **3rd International Conference on Sources and Effects of Power System Disturbances.** Organizzazione: the Power Division of IEE ed altri. Informazioni: the IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL (El. 7-1981).

6—7 mag. Varsavia. Conferenza sulla **Protezione contro i rischi dell'elettricità negli impianti e nelle apparecchiature fino a 1 kV.** Organizzazione e informazioni: Association of Polish Electrical Engineers, ul. Czackiego 3/5, 00-043 Varszawa (Polonia) (El. 7-1981).

10—12 mag. Roma. **1982 IEEE International Symposium on Circuits and Systems.** Informazioni: prof. Pier Paolo Civalleri, Istituto di Matematica del Politecnico, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10124 Torino, tel. 011-553 559 (El. 7-1981).

10—13 mag. **Brighton. BEAMA 4th International Electrical Insulation Conference. Organizzazione: British Electrical Allied Manufacturers' Association Ltd., the Electrical & Electronic Insulation Association, ERA Technology Ltd.. Informazioni: W. Pickett, BEAMA Ltd., 8 Leicester Street, London WC2H 7BN (El. 12-1980).**

11—14 mag. Firenze. International Conference on **Geothermal Energy.** Organizzazione e informazioni: BHRA Fluid Engineering (British Hydromechanics Research Association), Cranfield, Bedford MK43 OAJ (England) **(El. 8-1981).**

11—19 mag. Taipei (Taiwan). **EUROTEC Taipei '82** - Mostra delle Tecnologie europee. Il **22 ott. 1981,** la Società NAMI, organizzatrice della manifestazione, terrà una Giornata Marketing Eurotech Taipei, a Düsseldorf, per illustrare significato e portata. Informazioni: Ditta Gaspare Honegger, via Carlini 1, 20146 Milano, tel. 02-42 25 212/42 33 722, telex 332308 honeg I (El. 8-1981).

15—20 mag. Bologna. **EXPOMEC - Biennale della Meccanica.** Organizzazione e informazioni: CEU - Centro Esposizioni UCIMU, viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI), tel. 02-24 97, telex 320212 CEU I.

17—19 mag. San Francisco. **INTER-NOISE '82** - 11th Conference on Noise Control Engineering, sul tema: « Noise Control: ten years later ». Informazioni: Conference Secretariat, Noise Control Foundation, P.O. Box 3469, Arlington Branch, Poughkeepsie, New York 12603, USA. (El. 6-1981).

24—28 mag. **Birmingham. Electronics '82 - International Electronics, Control and Instruments Exhibition. Organizzazione e informazioni: Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG (Gran Bretagna).**

24—28 mag. **Berlino Ovest. Congresso IMEKO (Confederazione Internazionale delle Misure). Informazioni: prof. Giuseppe Zingales, Istituto di Elettrotecnica e di Elettronica dell'Universià, via Gradenigo 6/A, 35100 Padova, tel. 049-657 844, telex 430462 IEEUPD-I (El.** 6-1980 e El. 2-1981).

*31 mag.-11 giu. Maratea. NATO Advanced Study Institute e Seminario Internazionale sul tema: **Mass Transfer and Kinetics of Ion Exchange.** Informazioni: Dr. Lorenzo Liberti, Istituto di Ricerca sulle Acque - CNR, via De Blasio 5, 70123 Bari.

6—12 giu. Frankfurt am Main. **ACHEMA 82 - Congresso-Esposizione dell'Apparecchiatura Chimica.** Organizzazione e informazioni: DECHEMA, Postfach 97 01 46, D-6000 Frankfurt am Main 97 (Germania Federale).

7—11 giu. Berlino. **11 Internationale Tagung über Elektrische Kontakte (ITK).** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).

*8—11 giu. Toulouse (Francia). Symposium international « **Les Matériaux utilisés à bord des satellites et des sondes spatiales. Leur comportement dans l'environnement spatial.** Organizzazione: Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) e altri. Informazioni: CNES, Département des Affaires Universitaires, 18 avenue Edouard-Belin, 31055 Toulouse Cedex (France) (El. 10-1981).

14—18 giu. Copenhagen. **EUROCON '82,** the Fifth European Conference on Electrotechnics and Exhibition. Tema: "Reliability in Electrical and Electronic Components and Systems". Organizzazione: Eurel, IEEE Region 8, ed altri. Informazioni: Conference Office, DIEU, Danish Engineers' Post Graduate Institute, The Technical University of Denmark, Bldg. 208, DK-2800 Lyngby (Danimarca). (El. 11-1980).

Calendario

14—18 giu. Düsseldorf. Internationale UIE/VDEW-Tagung. **Elektrische Raumheizung und Warmwasserbereitung im Haushalt - ein Beitrag zur Ölsubstitution in europäischen Ländern und USA.** Organizzazione: VDE. Informazioni: VDEW-Referat Elektrizitätsanwendung, Stresemannallee 23, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).

17—20 giu. Genova. **5ª Mostra-Convegno internazionale su: Energia solare e razionale uso dell'energia.** Organizzazione e informazioni: Fiera di Genova, piazzale J. F.Kennedy, 16129 Genova, tel. 010-59 56 51/59 56 71, telex 271424 Fierge.

***21—25 giu.** Ljubljiana (Jugoslavia). **5th International Congress of the International Society of Electrophysiological Kinesiology (ISEK).** Informazioni: prof. dr. Franjo Gracanin, M.D., Kompas Yugoslavia, Magistrat POC Congress Agency, Prazakova 4, 61000 Ljubljiana (Yugoslavia).

22—24 giu. Wroclaw (Polonia). **6th Symposium on Electromagnetic Compatibility - EMC '82.** Organizzazione: The Association of Polish Electrical Engineers, the Wroclaw Technical University, the Institute of Telecommunications. Informazioni: W. Moron, EMC Symposium, P.O. Box 2141, 51-645 Wroclav 12, Poland (El. 7-1981).

30 giu.-2 lug. Washington. International Conference on **Computational Methods and Experimental Measurements.** Organizzazione: ISCME (the International Society for Computational Methods in Engineering). Informazioni: C. Brebbia, ISCME, 125 High Street, Southampton, SO1 OAA, England.

13—15 lug. Southampton. International Conference on **Soil Dynamics and Earthquake Engineering.** Organizzazione: International Journal on Soil Dynamics and Earthquake Engineering, International Society for Computational Methods in Engineering (I.S.C.M.E.). Informazioni: C. Brebbia, Conference Secretary, University of Southampton, Southampton, UK.

13—15 lug. Londra. International Conference on **Electrical Machines - Design and Applications.** Organizzazione: the Power Division of the IEE. Informazioni: Conference Department of the IEE, Savoy Place, London WC2R OBL.

***13—27 lug.** Mosca. **ELECTRO '82 - Mostra internazionale macchinario elettrotecnico e linee di trasmissione energia.** Informazioni: Interexpo, Milanofiori, Strada 1ª, Palazzo F 2, 20094 Assago (MI).

26—28 lug. University of York, UK - International Conference on **Electronic Image Processing.** Organizzazione: the Electronic Division of the IEE; Institute of Mathematics and its Applications; the Institute of Physics. Informazioni: Conference Department of the IEE, Savoy Place, London WC2R OBL.

2—5 ago. Cambridge (Massachusetts USA). **BOSS '82 - Third International Conference on Behavior of off-shore Structures.** Organizzazione: Center for Advanced Engineering Study, Massachusetts Institute of Technology. Informazioni: prof. Jerome J. Connor, Chairman, BOSS '82 Organizig Committee, Room 1-280, Departmet of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, USA.

24—27 ago. Bordeaux. **A.P.M.S. '82 - Advances in Production Management Systems.** Organizzazione: IFIP, AFCET, Université de Bordeaux I e altri. Informazioni: Guy Doumeingts, APMS '82, G.R.A.I., Université de Bordeaux I, 33405 Talence Cedex (France) (El. 7-1981).

5—9 set. **Lipsia. Fiera campionaria internazionale d'autunno.** Informazioni: Fiera di Lipsia, Filiale Italiana, via Carlo Botta 19, 20135 Milano, tel. 59 84 06, telex 312171

6—8 set. Budapest. **Congresso ICEM - International Conference on Electrical Machines.** Informazioni: prof. ing. E. Pagano, Istituto Elettrotecnico dell'Università, via Claudio 21, 80125 Napoli, tel. 081-814 566 PBX.

9—10 set. University of Edinburgh. Meeting on **Auditorium Acoustics.** Organizzazione e informazioni: Institute of Acoustics, 25 Chambers Street, Edinburgh EH1 1HU, England.

***13—17 set.** Tolosa. **Symposium International de la Société Internationale de Photogrammétrie et Télédétection** sul tema: **Interprétation Opérationnelle des Données de Télédétection et Perspective d'utilisation des futurs systèmes spatiaux.** Informazioni: Groupement pour le Développement de la Télédétection Aérospatiale, 18 avenue Edouard-Belin, 31055 Toulouse Cédex (Francia). Quota d'iscrizione: 950 FF.

14—17 set. Località da precisare, in Svezia. **4th International Conference on Wind Energy Systems.** Organizzazione: BHRA (British Hydromechanics Research Association) e Swedish Board for Energy Source Development. Informazioni: BHRA Fluid Engineering, Cranfield, Bedford, MK43 OAJ (England).

18—21 set. Brighton. **IBC 82 - 9th International Broadcasting Convention.** Organizzazione: IERE (Institution of Electronic and Radio Engineers), IEE, IEEE ed altri. Informazioni: IBC Secretariat, c/o IEE, Savoy Place, London WC2R OBL.

20—22 set. Genova. **ISSOA-82, 4th International Symposium on Ship Operation Automation.** Organizzazione: IIC (Istituto Internazionale delle Comunicazioni) e IAN (Istituto di Automazione Navale del CNR). Informazioni: ISSOA-82, Istituto Internazionale delle Comunicazioni, via Pertinace 18, villa Piaggio, 16125 Genova, tel. 010-29 46 83, telex 211148 NAVAUT I.

***21—23 set.** Southampton. 4th International Conference on **Boundary element methods in Engineering.** Informazioni: dr. C.A. Brebbia, University of Southampton, Southampton SO9 5NH (England).

21—24 set. Stoccolma. 4th International Symposium on **Wind Energy Systems.** Organizzazione: BHRA. Informazioni: Symposium Organiser 4th W.E.S., BHRA Fluid Engineering, Cranfield, Bedford MK43 OAJ (England) (El. 10-1981).

27—29 set. Baden-Baden (Germania Federale). **IFAC/IFIP/IFORS/IEA Conference on Analysis, Design and Evaluation of Man-Machine Systems.** Organizzazione: VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Regelungstechnik (GMR). Informazioni: prof. Franco Filippazzi, presso Honeywell, via Vida 11, 20127 Milano, tel. 02-28 26 351 (El. 7-1981).

set. Bologna. **LXXXIII Riunione Annuale dell'AEI, sul tema: Elettricità e territorio.** Informazioni: AEI-Ufficio Centrale, viale Monza 259, 20126 Milano, tel. 02-25 50 641.

Calendario

*2—9 ott.	Milano - Quartiere Fiera. 13ª **BI-MU** - Biennale della Macchina Utensile. Organizzazione: EFIM (Ente Fiere Italiane Macchine); CEU (Centro Esposizioni UCIMU); Ente Fiera di Milano. Informazioni: Ufficio Stampa 13ª BI-MU-CEU, viale Fulvio Testi 128, 20092 Cinisello Balsamo (MI), tel. 02-24 97, telex 320212 CEU I.
*4—6 ott.	Firenze. 4ª **Riunione di Elettromagnetismo Applicato.** Informazioni: Comitato Organizzatore 4ª Riunione Elettromagnetismo Applicato, IROE, via Panciatichi 4, 50127 Firenze, tel. 055-43 78 512 (El. 10-1981).
12—14 ott.	Darmstadt. **Mikroelektronik in der Stromrichtertechnik und bei elektrischen Antrieben. ETG/GMR - Fachtagung. Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).**
18—20 ott.	Londra. **RADAR '82** - Conferenza organizzata dalla IEE Electronics Division e dall'Istitute of Electrical and Electronics Engineers. Informazioni: the IEE Conference Division, Savoy Place, London WC2R OBL (El. 10-1981).
19—21 ott.	Saarbrücken (Germania Federale). **Rundfunk-Satellitensysteme.** NTG-Fachtagung. **Informazioni: VDE - Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).**
*25—27 ott.	Liegi. Journées internationales d'étude sur **Les Outils de Développement des Systèmes à Microprocesseurs.** Organizzazione: A.I.M. Informazioni: M. Lucien Craisse, Secrétaire administratif de l'AIM, rue Saint-Gilles 31, B-4000 Liège (Belgio) (El. 10-1981).
26—28 ott.	Londra. 4th International Conference on **Metering, Apparatus and Tariffs for Electricity Supply.** Organizzazione: Power Division of the IEE. Informazioni: Conference Department, the Institution of Electrical Engineers, Savoy Place, London WC2R OBL (El. 10-1981).
ottobre	Besançon. **MICRONORA - Salon International des Techniques de Précision. Informazioni: Promosalons - Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal.**
19—22 ott.	Monaco di Baviera. **6th International Joint Conference on Pattern Recognition (IJCPR). Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).**
9—13 nov.	Monaco di Baviera. **ELECTRONICA '82** - 10° Salone Internazionale per Componenti e Sotto-insiemi elettronici. Organizzazione e informazioni: Münchener Messe-und Ausstellungsgesellschaft mbH, Messgelände, Postfach 12 10 09, D-8000 München 12 (Germania Federale).
11—17 nov.	Monaco di Baviera. **Internationaler Kongress Mikroelektronik.** Informazioni: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt am Main 70 (Germania Federale).
*30 nov.-1 dic. Londra *3—4 dic. Parigi	**AVIONICS, Systems & Technology for the '80s.** Organizzazione e informazioni: Avionics Conference, c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, London WC1B 4EF.
1—3 dic.	Londra. 3rd International Conference on **Electrical Safety in Hazardous Environments.** Organizzazione e informazioni: IEE Conference Department, Savoy Place, London WC2R OBL (El. 10-1981).
*1—3 dic.	Düsseldorf. **INTERMAT '82** - Salone Internazionale e Congresso per la Gestione e l'Amministrazione dei Materiali. Organizzazione: NOWEA. Informazioni: Ditta Gaspare Honegger di Vittorio Honegger, via F. Carlini 1, 20146 Milano, tel. 02-42 25 212/42 33 722, telex 332308 HONEG I.
6—11 dic.	Parigi. **ELEC - Exposition Internationale de l'Equipement Electrique. Informazioni: Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal (El. 10-1981).**
*6—11 dic.	Parigi. 8ª **Esposizione Internazionale MESUCORA** (Mesure, Contrôle, Régulation, Automatisme), abbinata alla 70ª **Esposizione di Fisica.** Informazioni: in Italia, Promosalons-Italia, viale Teodorico 19/2, 20149 Milano, tel. 02-34 58 651, telex 333448 Prosal; altrimenti: SEPIC-MESUCORA, 40, rue du Colisée, 75381 Paris Cédex 08.
1983	
*17—21 gen.	Ginevra. **Aménagement et Equipement des Villes** - Conférences et Expositions Internationales. Organizzazione: Fédération Mondiale des Villes Jumelées; Fédération internationale des Ingénieurs Municipaux. Informazioni: Service de Presse, Annie Blin, SEPIC, 40, rue du Colisée, 75381 Paris Cédex 08.
6—8 apr.	Parigi - Quartier Generale dell'UNESCO. **2nd World Conference on Continuing Engineering Education.** Informazioni: N. Krebs Ovesen, Danish Engineering Academy, Building 373, DK 2800 Lyngby, Denmark.
*20—22 apr.	Baden-Baden (Germania Federale). 4. Internationale IFA/IFIP/IFORS Konferenz: **Leittechnik in Verkehrs- und Transportsystemen.** Informazioni: VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Regelungs-technik (GMR). Postfach 1139, D-Düsseldorf 1.
primavera	L'Avana. **2ème Conference sur les Stratégies et les Politiques de l'Informatique (SPIN). Organizzazione e informazioni: IBI (Intergovernmetal Bureau for Informatics), viale Civiltà del Lavoro 23, 00144 Roma, Casella postale 10253, tel. 06-59 16 041, telex 612065 IBINF.**
5—12 ott.	Düsseldorf. **K '83 - 9ª Esposizione Internazionale della plastica e della gomma.** Organizzazione: NOWEA. Informazioni: Ditta G. Honegger, via Carlini, 1, 20146 Milano, tel. 02-42 25 212/43 33 722, telex 332308 honeg I.
26 ott.-1 nov.	Ginevra. **TELECOM '83,** 4th World Telecommunication Exhibition. Comprenderà: **2nd World Telecommunications & Electronics Book Fair.** Organizzazione e informazioni: International Telecommunication Union, Place des Nations, CH-1211 Genève 20.
29 ott. 1° nov.	Ginevra. **FORUM '83,** 4° Forum mondiale delle Telecomunicazioni. Organizzazione: Union Internationale des Télécommunications. Informazioni: Secrétariat du Forum '83, U.I.T., Place des Nations, CH-1211 Genève 20 (El. 10-1981).
1984	
7—11 mag.	Firenze. **ISS 84 International Switching Symposium.** Organizzazione: CNR, AEI, ANIE, AIIT. Informazioni: ISS 84 General Committee, via Aniene 31, 00198 Roma.

Libri e pubblicazioni

JAMES CLERK MAXWELL: *Trattato di elettricità e magnetismo* - Traduzione di Evandro Agazzi (Ed. Unione Tipografica Torinese. In due volumi di pagg. 826 e 684. Prezzo complessivo: L. 60 000.

L'opera fa parte della collezione « Classici della Scienza » diretta da Ludovico Geymont ed è uscita quasi in coincidenza con il centenario della morte di J.C. Maxwell. La traduzione è preceduta da un'ampia ed esauriente introduzione (107 pagine) di E. Agazzi, nella quale il traduttore mette chiaramente in evidenza l'importanza fondamentale del contributo che Maxwell ha recato alla Scienza di tutti i tempi, ponendolo giustamente in prima linea alla pari con quelli di Newton e di Einstein.

Come Dario Graffi sottolinea in un articolo che pubblichiamo in questo stesso fascicolo, Maxwell, nella sua breve vita (48 anni) ha spaziato in molti campi della fisica-matematica, introducendo un nuovo modo di pensare scientificamente e schiudendole nuovi orizzonti concettuali, di cui si ha immediata percezione pensando che tutta la fisica dei nostri giorni si basa su due concezioni maxwelliane di fondo: quella delle particelle e quella dello stato continuo, o del campo.

Il traduttore, dopo avere messo in evidenza questi tratti fondamentali del nostro Autore, ne esamina più in dettaglio l'opera, sottolineandone la sua straordinaria versatilità, ma anche le deficenze: la prima merito dell'Uomo, le seconde riguardanti l'opera, ma conseguenza soprattutto del punto in cui era arrivata la fisica dei suoi tempi (per es. allora non si immaginava neppure l'esistenza delle particelle subatomiche).

La traduzione è corredata da un'Appendice, che esamina la genesi della teoria del campo elettromagnetico analizzata matematicamente, e da una Nota bibliografica, che elenca tutte le pubblicazioni di Maxwell, tra cui spicca il « Treatise » che è appunto l'opera tradotta. Ogni capitolo è preceduto da brevi riassunti-commento del Traduttore, che spiegano l'importanza dell'argomento trattato nel capitolo, e tutta la traduzione è arricchita da ampie note, che chiariscono alcuni concetti riguardanti gli argomenti via via trattati o rimandano ad altre opere dello stesso Maxwell o danno una succinta biografia degli Autori citati nell'opera.

I due volumi si presentano anche tipograficamente molto curati e possono figurare degnamente in ogni biblioteca scientifica.

* *

P.C. SEN - *Thyristor DC Drives* (J. Wiley & Sons, New York, Chichester, Editore, 1981. Un volume, 16,5 × 24 cm, XIX + 307 pagine, figure. Rilegato Prezzo: 24,80 sterline).

Gli azionamenti in corrente continua sono usati estensivamente nell'industria: i loro indiscussi vantaggi, quali la facilità del controllo, la precisione e la continuità di regolazione di velocità su una vasta scala di valori e la rapidità di risposta ne assicureranno la popolarità per decine di anni a venire.

I tiristori (o SCR) hanno rivoluzionato l'arte della regolazione di velocità degli azionamenti in c.c.: essi coprono una vasta gamma di potenza, da frazioni di kW a parecchie migliaia di kW.

Molti aspetti dei problemi che riguardano l'argomento del controllo dei motori in c.c. sono già noti perché trattati in vari tipi di congressi e in molti libri e manuali. Lo scopo di questo libro è quello di presentare in maniera sistematica tutti i più importanti aspetti degli azionamenti in c.c. realizzati con tiristori, dando all'esposizione il giusto taglio per essere utile ed efficace sia per gli studenti-periti o delle scuole professionali, che per gli ingegneri delle industrie; spunti utili vi potranno trovare anche quei ricercatori che desiderano conoscere il funzionamento, in generale, dei raddrizzatori e dei controlli a tiristori e, in particolare, degli azionamenti in c.c., sempre con l'impiego di tiristori.

Nel testo sono anche presentate le peculiarità dei controlli tipo proporzionale (P) e proporzionale-integrale (PI), dei controlli ad anello ad agganciamento di fase (PLL) e dei controlli con l'impiego di microcalcolatori. Un capitolo è poi dedicato alla trattazione della frenatura dinamica (energia cinetica convertita in energia elettrica, che viene poi dissipata da resistori) e rigenerativa (energia cinetica convertita in energia elettrica, che viene restituita alla linea di alimentazione).

Esempi numerici completano l'esposizione dei principi basilari di funzionamento dei raddrizzatori e degli azionamenti.

Per quanto attiene all'analisi, in molti casi viene esposta sia quella approssimata che quella rigorosa. Al posto di fornire curve che sono utili per un determinato insieme di parametri di un motore e per fissate condizioni, l'Autore ha preferito riportare diagrammi di flusso per il calcolatore ed equazioni caratteristiche: questi danno al lettore la possibilità di determinare le caratteristiche del proprio sistema di controllo con un qualsiasi insieme di parametri di un motore comunque grande, in varie condizioni di funzionamento.

Nel testo i tiristori, i diodi ed i transistori sono considerati come interruttori ideali; i trasformatori e gli induttori sono pure essi considerati come ideali. Le impedenze connesse con l'alimentazione sono state ignorate, per quanto il loro effetto sia benefico sul funzionamento dei vari dispositivi trattati. Così pure non sono state considerate le non-linearità connesse con il campo magnetico. E' opinione dell'Autore che, essendo questi argomenti già trattati nella letteratura tecnica, la loro inclusione nel testo avrebbe inutilmente complicato l'esposizione.

A. Liberatore

* *

J.A. KONG (coordinatore): *Research Topics in Electromagnetic Wave Theory* (J. Wiley and Sons, Chichester, Editore, 1981. Volume di 355 pagine, formato 17 × 24 cm, rilegato. Prezzo L. St. 20,75).

Questo libro, coordinato dal prof. Kong del MIT, contiene 13 capitoli monografici, alcuni dei quali pre-

sentano argomenti di indubbio interesse nel campo dell'elettromagnetismo applicato, mentre altri sembrano riflettere troppo da vicino il particolare indirizzo di ricerca dell'Autore e troverebbero forse una più adeguata collocazione in una rivista scientifica. Nonostante questo, il libro è interessante, e si legge con piacere; i capitoli sono ben scritti e la veste tipografica è buona; le figure chiare e pochissimi gli errori di stampa.

Tra i capitoli che si ritengono a più ampio respiro, e rappresentativi di indirizzi di ricerca di sicuro futuro, sono i primi due, relativi alla propagazione in mezzi di caratteristiche statistiche; il 5, relativo alla formulazione variazionale dei problemi di elettromagnetismo; il 7 e l'8, relativi a problemi di remote sensing; e il 13, relativo alla interazione uomo-onda elettromagnetica dal punto di vista della pericolosità. Tra questi, il Capitolo 2 è molto interessante, applicando l'integrale di cammino di Feynman alla propagazione statistica. Il Capitolo 7 discute l'equazione del trasferimento radiativo, argomento generalmente non trattato in testi di elettromagnetismo. Il Capitolo 13 è pure scritto molto bene, e contiene un'ampia bibliografia, anche se è limitato agli effetti termici della interazione uomo-onda, e non tratta assolutamente gli effetti non termici.

Gli altri capitoli sono di interesse forse più limitato. Il Capitolo 3 è relativo a un argomento molto importante, l'accoppiamento di onde di varia natura, ma ne presenta solo un aspetto molto particolare e non si preoccupa di fare uno stato dell'arte del problema. Il Capitolo 11 è troppo succinto e non del tutto trasparente nella discussione delle proprietà della soluzione della corrente lungo una antenna isolata in un mezzo dissipativo. Il capitolo 12 tocca un argomento particolare — la sagomatura di antenne a riflettore — di un settore di ricerca molto ampio: l'analisi e la sintesi di antenne per applicazioni telecomunicative spaziali. Piuttosto tradizionali, anche se certamente ben scritti, i capitoli rimanenti.

G. Franceschetti

* *

K.V. RAVI: *Imperfections and Impurities in Semiconductor Silicon* (J. Wiley, New York, 1981. Volume di XIV + 379 pagine, formato 16,5 × 24, prezzo $ 25.15).

L'evoluzione della tecnologia dei dispositivi al silicio nell'ultimo ventennio ha condotto alla realizzazione di circuiti integrati contenenti alcune centinaia di migliaia di componenti elettronici elementari, e la tendenza attuale verso una progressiva miniaturizzazione delle geometrie di tali componenti ci consente oggi di intravvedere i limiti fisici dei dispositivi elettronici al silicio. Un tale processo evolutivo, accompagnato da accettabili rese di produzione, è stato possibile per effetto dei progressi compiuti non soltanto nel campo delle tecniche di fabbricazione dei circuiti integrati, ma anche in quello della preparazione dei monocristalli di silicio ad elevata purezza e perfezione cristallografica.

Il volume in oggetto rappresenta la prima trattazione completa sui difetti e sui meccanismi di contaminazione del silicio, e sintetizza un'abbondante letteratura scientifica sviluppatasi soprattutto nell'ultimo decennio. Come tale, esso si rivolge prevalentemente al personale tecnico-scientifico operante nell'area dei semiconduttori e nella nascente industria fotovoltaica, ma si propone anche come testo avanzato per studenti di dottorato in Ingegneria Elettronica, Fisica e Scienza dei Materiali.

Il volume esamina in dettaglio ciascuna operazione tecnologica suscettibile di generare imperfezioni o di produrre contaminazioni nel dispositivo ed analizza successivamente gli effetti di tali imperfezioni e contaminazioni sulle prestazioni elettriche dello stesso. La trattazione della materia ha sovente un carattere descrittivo: l'Autore sembra puntare piuttosto ad una sintesi dei risultati disponibili che ad una analisi dei fondamenti chimico-fisici della teoria dei difetti. Tali fondamenti sono assunti noti e rappresentano pertanto, unitamente alle nozioni fondamentali di teoria delle bande ed ai fenomeni di trasporto nei semiconduttori, il necessario « background » per una comprensione non superficiale del testo.

Il primo capitolo tratta le tecniche di crescita del silicio monocristallino ad elevata purezza per applicazioni elettroniche. Alla descrizione dettagliata delle tecniche Czochralski e Float-Zone, di preminente interesse industriale, seguono brevi cenni su nuovi metodi di crescita di cristalli di forma determinata quali, ad esempio, il silicio a nastro. Viene poi presentata una analisi dei criteri che determinano la stabilità del processo di crescita. Il capitolo 2 descrive le tecniche di processo dei dispositivi, quali: ossidazione, diffusione, epitassia, impianto ionico, litografia, attacco chimico e metallizzazione. Il capitolo 3 presenta una trattazione dei meccanismi di introduzione dei difetti in silicio durante i processi tecnologici. Il capitolo 4 tratta le tecniche di caratterizzazione del materiale, e segnatamente quelle di tipo elettrico, chimico e fisico. Il capitolo 5 discute gli effetti elettrici delle imperfezioni cristallografiche sulle prestazioni di svariati dispositivi, quali transistori, bipolari e MOS, e celle solari. Il capitolo 6 descrive lo stato dell'arte sui metodi di controllo dei difetti e delle contaminazioni in silicio, e gli approcci correntemente seguiti per minimizzare l'introduzione di imperfezioni nei dispositivi. Il capitolo conclusivo, infine, contiene una trattazione sulle tendenze attuali in campo tecnologico, nonché un esame dei campi di indagine tuttora aperti.

In conclusione, l'opera di K.V. Ravi rappresenta una sintesi equilibrata dell'abbondante letteratura esistente sui difetti strutturali e sulle impurezze in silicio; letteratura alla quale, peraltro, l'Autore stesso ha fornito rilevanti contributi originali. Per la scelta degli argomenti, e per la sua impostazione avanzata, essa si segnala come un'opera di grande utilità per ricercatori e tecnici interessati alle problematiche della tecnologia del silicio, nonché per studenti di dottorato operanti in campi affini. Eccellente è la veste tipografica e la qualità delle numerose micrografie ottiche ed elettroniche e delle topografie a raggi X riportate nel testo.

G. Baccarani

Volumi Ricevuti

Segnalazioni di volumi pervenuti alla Redazione; di alcuni di questi volumi saranno pubblicate le recensioni.

Pubblicazioni delle Comunità Europee - Catalogo 1980 (Fascicolo 18 × 25 cm, 68 pagine. Reperibile presso Libreria dello Stato, piazza G. Verdi 10, 00198 Roma, tel. 06-85 08, telex 62008.

R. SCHAUMANN, M.A. SODERSTRAND, K.R. LAKER (Ed.) - *Modern Active Filter Design* (IEEE Press, New York, Editore, 1981. Un volume, 22 × 28,7 cm, VII + 426 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 18,90 sterline. Pervenuto da J. Wiley & Sons).

Volume della Collana di monografie edita dalla IEEE. Comprende 42 articoli originali, pubblicati sull'argomento indicato dal titolo, in date comprese fra il 1971 ed il 1979.

R.S. ELLIOTT - *Antenna theory and design* (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Editore, 1981. Un volume, 18,5 × 24 cm, IX + 594 pagine, figure. Rilegato. Senza indicazione di prezzo).

L'argomento delle antenne è sviluppato in estensione, dagli studi teorici alle realizzazioni pratiche.

J.H. WALKER - *Large Synchronous Machines - Design, manufacture and operation* (Clarendon Press, Oxford, Editore, 1981. Un volume, 18 × 25 cm, XV + 258 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 25,— sterline).

Il volume è redatto con lo scopo di offrire al lettore un assieme di nozioni pratiche, ed è particolarmente dedicato ai generatori ad asse verticale per gruppi idroelettrici.

S.J. YANG - *Low-noise electrical motors* (Clarendon Press, Oxford, Editore, 1981. Un volume, 16 × 24 cm, X + 101 pagine, figure. Rilegato. Prezzo: 12,50 sterline).

La riduzione del rumore generato dalle macchine elettriche perseguita, fino a non molti anni addietro, con mezzi ed accorgimenti più o meno empirici, è stata oggetto di accurati studi, dei quali qui viene esposto l'insegnamento ricavato.

A.G. RAMM - *Theory and Applications of some new Classes of Integral Equations* (Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlino 1980. Un volume, 15 × 23,5 cm, XIII + 343 pagine, 2 figure. In brossura. Prezzo: DM 37,50; US $ 22,20).

Diversi problemi della Fisica e della Tecnologia moderne possono trovare soluzione nei progressi che anche la Matematica, come tutte le altre scienze, ha compiuto col passare del tempo. L'autore ne offre diversi esempi.

R. MARTY - *PISA - A programming system for interactive production of application software* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981. Un volume, 16,5 × 24 cm, VII + 297 pagine. In brossura. Prezzo: DM 33,—; US $ 15,80).

45° volume della Collana Informatik-Fachberichte diretta da W. Brauer per conto della Gesellschaft für Informatik (GI). Espone un nuovo metodo per la predisposizione di particolari software.

M. SAITO, T. NISHIZEKI (Ed.) - *Graph Theory and Algorithms - Sendai, Japan, October* 1980, *Proceedings* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981. Un volume, 16,5 × 24 cm, VI + 216 pagine. In brossura. Prezzo: DM 25,—; US $ 22,90).

Volume n. 108 della Collana « Lecture Notes in Computer Science » edito da G. Goos e J. Hartmanis.
Contiene le 18 memorie presentate al 17° Simposio del Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, svoltosi a Sendai (Giappone) nei giorni 24-25 ottobre 1980.

L. BOLC, Z. KULPA (Ed.) - *Digital Image Processing Systems* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981. Un volume, 16,5 × 24 cm, V + 353 pagine. In brossura. Prezzo: DM 38,—; US $ 17,30).

Volume n. 109 della Collana « Lecture Notes in Computer Science », edita da G. Goos e J. Hartmanis.
Raccoglie sette lavori, di diversi autori, concernenti il trattamento delle immagini con sistemi digitali.

W. DEHNING, H. ESSIG, S. MAAS - *The Adaption of virtual Man-Computer Interfaces to User Requirements in Dialogs* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981. Un volume, 16,5 × 24 cm, X + 142 pagine. In brossura. Prezzo: DM 18,—; US $ 8,20).

Volume n. 110 della Collana « Lecture Notes in Computer Science » edita da G. Goos e J. Hartmanis.
L'enorme diffusione dei sistemi di calcolo coinvolge il contributo di numerosi operatori non tutti preparati in modo completo. Il libro si propone di ridurre gli inconvenienti che questa situazione comporta.

W. HÄNDLER (Ed.) - CONPAR 81 - *Conference on Analysing Problem Classes and Programming for Parallel Computing, Nürnberg, June* 10-12, 1981. *Proceedings* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Un volume, 16,5 × 24 cm, XI + 508 pagine. In brossura. Prezzo: D.M. 49,—; US $ 23,40).

Volume n. 111 della Collana « Lecture Notes in Computer Science » edita da G. Goos e J. Hartmanis.
Raccoglie le 35 memorie presentate alla Conferenza indicata nel titolo.

E. ASTESIANO, C. BÖHM (Ed.) - *CRAP* '81 - *Trees in Algebra and Programming - 6th Colloquium, Genoa, March* 5-7, 1981. *Proceedings* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981. Un volume, 16,5 × × 24 cm, VI + 364 pagine. In brossura. Prezzo: DM 38,—; US $ 17,30).

Volume n. 112 della Collana « Lecture Notes in Computer Science », edita da G. Goos e J. Hartmanis.
Raccoglie le 25 memorie presentate al Colloquio indicato nel titolo.

I.S.A. - *Analysis Instrumentation - Volume* 19 - *Proceedings of the 27th Annual ISA Analysis Instrumentation Symposium, March* 23-26, 1981, *St. Louis, Missouri* (Instrument Society of America, Research Triangle Park, North Carolina, Editore, 1981. Un volume, V + 133 pagine, figure. In brossura. Prezzo: 12,25 sterdine. Distribuito da J. Wiley & Sons).

Raccoglie le 17 memorie presentate al Simposio citato nel titolo.

N.B.S. Building Science Series 129 - R.E. CHAPMAN - *Cost Estimation and Cost Variability in Residential Rehabilitation* (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1980. Un volume, 20 × 26 cm, X + + 109 pagine, figure. In brossura. Prezzo: $ 4,50).

Tratta di problemi di riattamento di abitazioni.

N.B.S. Building Science Series 131 - L. KNAB, R. MATHEY, D. JENKINS - *Laboratory Evaluation on non-destructive Methods to measure Moisture in Built-up Roofing Systems* (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1981. Un volume, 20 × 26 cm, XVI + 160 pagine, figure. In brossura. Prezzo: $ 5,50).

Cita l'impiego di misure di capacità, di isotopi e di radiazioni infrarosse per l'esecuzione di prove non distruttive su materiali per costruzioni civili.

N.B.S. Handbook 133 - C.S. BRICKENKAMP, S. HASKO, M.G. NATRELLA - *Cheeking the Net Contents of Packaged Goods* (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1981. Un fascicolo, 21 × 28 cm, XII + 152 pagine, figure. Prezzo: $ 6,—).

Illustra taluni procedimenti impiegati per accertare l'osservanza dei regolamenti USA sulle vendite di prodotti imballati.

N.S.R.D.S. - N.B.S. 69 - G.L. HUG - *Optical Spectra of Nonmetallic Transient Species in Aqueous Solution* (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1981. Un volume, 20 × 26 cm, VI + 159 pagine, figure, tabelle. In brossura. Prezzo: $ 5,50).

Raccolta di dati riguardanti gli spettri d'assorbimento di 77 composti chimici.

N.B.S. - S.P. 500-76 - Computer Science and Technology - J.L. BERG, M. GRAHAM, K. WHITNEY - *Database Architectures - A Feasibility Workshop Report* (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1981. Un volume, 20 × 26 cm, VI + 60 pagine, figure. Prezzo: $ 4,—).

Riassume le conclusioni di due incontri svoltisi all'NBS sull'argomento indicato, nei giorni 1-2 agosto e 22-23 agosto 1978.

N.B.S. - S.P. 593 - AA.VV. - *Data Index for Energy Transfer Collisions of Atoms and Molecules* - 1970-1979 (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1981. Un volume, 20 × 26 cm, V + 340 pagine. In brossura. Prezzo: $ 8,00).

Ricca raccolta di indicazioni bibliografiche.

N.B.S. - S.P. 601 - AA.VV. (Ed.) - *Implant Retrieval: Material and Biological Analysis* (National Bureau of Standards, Washington, Editore, 1981. Un volume, 20 × 26 cm, XI + 776 pagine, figure. In brossura. Prezzo: $ 12.—).

Rendiconti di una Conferenza svoltosi a Gaithersburg, MD, nei giorni 1-3 maggio 1980 sulle protesi chirurgiche e sui problemi connessi col loro adattamento al corpo umano. Sono raccolte 26 memorie.

Nuove pubblicazioni internazionali

Nuove pubblicazioni della IEC — La International Electrotechnical Commission ha pubblicato i seguenti fascicoli di Norme.

Complément au Catalogue des Publications de la CEI 1981 (gratuito).

Pubblicazione 92-201 (1980) - Installations électriques à bord des navires. 201e partie: Conception des systèmes - Généralités.
3ª edizione Prezzo: 70,— franchi svizzeri

Pubblicazione 92-401 (1980) - Installations électriques à bord des navires. 401ª partie: Installations et essais après achèvement.
3ª edizione Prezzo: 66,— franchi svizzeri

Commission internationale de réglementation en vue de l'approbation de l'équipement électrique-CEE. Publication 4A - *Premier complément à la Publication* 127 *de la CEI* (1974) et à la *Publication* 4 *de la CEE* (1974): Cartouches pour coupe-circuit miniatures - Code de couleurs.
Prezzo: 25,— franchi svizzeri

Pubblicazione 312 (1981) - Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des aspirateurs de poussière pour usage domestique ou analogue.
2ª edizione Prezzo: 79,— franchi svizzeri

Pubblicazione 512-5B (1981) - Deuxième complément à la Publication 512-5 (1977) - Composants électromécaniques pour équipements électroniques; procédures de essai de base et méthodes de mesure. Cinquième partie: Essais d'impact (composants libres), essais d'impact sous charge statique (composants fixes), essais d'endurance et essais de surcharge.
Prezzo: 15,— franchi svizzeri

Pubblicazione 604 (1980) - Dispositif « Topflash/Flipflash » de lampes « éclair » pour photographie.
1ª edizione Prezzo: 20,— franchi svizzeri

Pubblicazione 670 (1981) - Règles particulières pour les boîtes d'encastrement pour montage d'interrupteurs encastrés pour installation fixes domestiques et analogues.
1ª edizione Prezzo: 19,— franchi svizzeri

Pubblicazione 676 (1980) - Méthodes d'essai de fours à arc direct.
1ª edizione Prezzo: 36,— franchi svizzeri

Pubblicazione 679-1 (1980) - Oscillateur pilotés par quartz. Première partie: Informations générales, conditions et méthodes d'essai.
1ª edizione Prezzo: 134,— franchi svizzeri

Pubblicazione 683 (1980) - Méthodes d'essai des fours à arc submergé.
1ª edizione Prezzo: 27,— franchi svizzeri

Pubblicazione 686 (1980) - Alimentations stabilisées à sortie en courant alternatif.
1ª edizione Prezzo: 70,— franchi svizzeri

Pubblicazione 691 (1980) - Protecteurs thermiques.
1ª edizione Prezzo: 42,— franchi svizzeri

Pubblicazione 694 (1980) - Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension.
1ª edizione Prezzo: 78,— franchi svizzeri

Modification n. 3 (1981) *à la Publication* 27-1 (1971) - Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique. Première partie: Généralités.
Prezzo: 5,— franchi svizzeri

Modification n. 4 (1981) *à la Publication* 56-2 (1971) - Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension. Partie 2: Caractéristiques nominales.
Prezzo: 36,— franchi svizzeri

Modification n. 3 (1981) *à la Publication* 56-4 (1972) - Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension. Quatrième partie: Essais de type et essais individuels.
Prezzo: 50,— franchi svizzeri

Modification n. 2 (1980) *à la Publication* 81 (1974) - Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général.
Prezzo: 75,— franchi svizzeri

Modification n. 1 (1981) *à la Publication* 434 (1973) - Lampes électriques à filament pour les aéronefs.
Prezzo: 57,— franchi svizzeri

* *

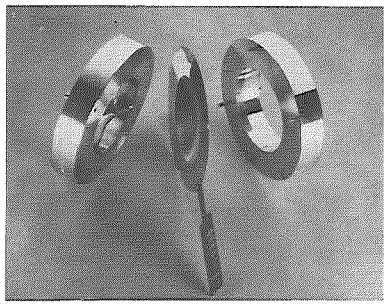
La Commission Internationale de l'Éclairage ha annunciato l'edizione della **Pubblicazione IAU/CIE n. 1 - 1980, Guidelines for minimizing urban sky glow near astronomical observatories,** di 24 pagine, con due figure.

La Pubblicazione, in inglese, è disponibile presso l'Ufficio Centrale dell'AEI, viale Monza 259, 20126 Milano, tel. 25 50 641.

La Pubblicazione è gratuita ma sarà gravata delle spese di spedizione.

Nuovi Prodotti

La Metalli Preziosi S.p.A. (via Roma 179, 20037 Paderno Dugnano - MI - tel. 02-91 88, telex 330116 Metpre I) segnala la sua produzione di **assiemi di dischi di rottura,** utilizzabili come valvole di pressione per serbatoi o per tubazioni. Si tratta di dischi metallici o di grafite serrati tra due flange, come in figura, o inseriti in adatta sede, e dimensionati in modo da rompersi ad una data pressione e ad una



Vista esplosa di un disco, con targhetta porta-dati, e delle relative flange.

data temperatura: dati che sono riportati impressi sui dischi stessi come parametri caratteristici.

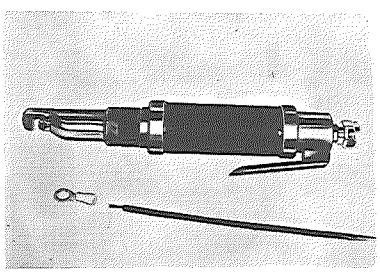
I metalli utilizzati, oro, argento, platino, palladio, alluminio, nichel, monelmetal, acciaio inox e rame, consentono di coprire una vasta gamma di pressioni, da 0,05 a 550 bar, con diametro di orifizio da 6 a 600 mm.

Ogni lotto di dischi, collaudato secondo le Norme BS 2915:74, viene fornito con relativo certificato.

Un catalogo, che comprende una guida per l'impiego, con formule e tabelle, viene fornita dalla Metalli Preziosi S.p.A., dietro richiesta all'indirizzo sopra indicato.

* *

La ELCONTROL S.p.A. (Blocco 7, n. 93, 40050 Centergross - BO - C.P. 34, tel. 051-861 254, telex 510 331 ELCOBO I, 211 686 ECOTRO I) presenta la **pinza pneumatica PPST** per fissare, mediante schiacciamento, capicorda alle estremità di conduttori, da 0,25 a 6 mm². L'adattabilità alle varie sezioni si ottiene agendo sulla ghiera di regolazione di una testina universale. La pressione dell'aria necessaria al funzionamento della pinza varia da un minimo di 2 kg/cm² ad un massimo di 6 kg/cm², a seconda della sezione del filo e delle dimensioni del capocorda. Il consumo di aria è limitato: circa 1 litro ogni 35 operazioni circa. La massima forza di schiacciamento può raggiungere circa 600 kg.



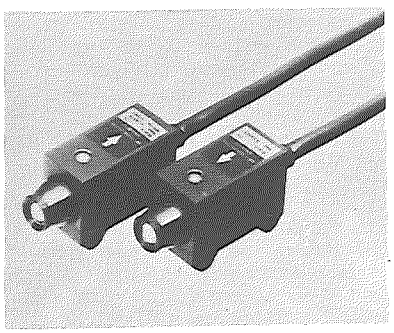
Le dimensioni sono: diametro di 44 mm; lunghezza di circa 245 mm.

Informazioni possono essere chieste al sig. ing. Dall'Olio, all'indirizzo sopra indicato.

* *

La ELCONTROL S.p.A. (Blocco 7 n. 93, C.P. 34, 40050 Centergross - BO - tel. 051-86 12 54, telex 211686 ECOTRO I) presenta gli **interruttori ottici** MP-L-50 A della National Matsushita, costituiti da un proiettore e da un ricevitore separati contenuti, ognuno, in un robusto involucro stampato, protetto contro gli spruzzi di liquidi (IP 64).

Questi dispositivi a fotocellula, che comprendono, raggruppati insieme, il sensore, l'amplificatore e l'alimentato-



re, sono particolarmente adatti per lo impiego su macchine per usi generali e per imballaggi.

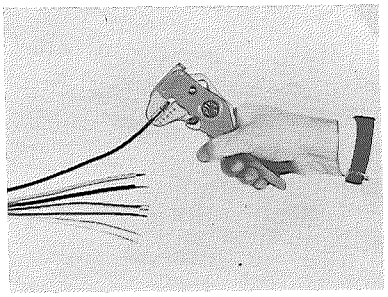
Essi consentono il rilievo di oggetti di varia dimensione, possono essere impiegati su distanze dell'ordine di 50 cm, hanno elevata sensibilità e sono provvisti di indicatori di funzionamento a LED.

Informazioni possono essere chieste all'ing. Dall'Olio, all'indirizzo sopra indicato.

* *

La ELCONTROL S.p.A. (Blocco 7 n. 93, C.P. 34, 40050 Centergross - BO - tel. 051-86 12 54, telex 211686 ECOTRO I) presenta la **pinza tranciaspellafili PTS3**, che presenta la particolarità di regolare la pressione delle lame che incidono il materiale isolante a seconda della consistenza di questo.

L'attrezzo che è adatto per condut-

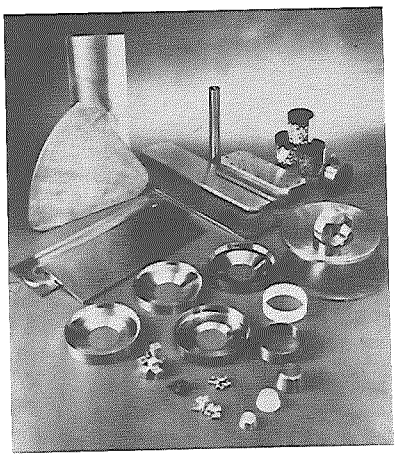


tori del diametro da 0,2 a 6 mm, è munito di scala millimetrata per la definizione della lunghezza del tratto nudo di conduttore da tranciare.

Informazioni possono essere chieste all'ing. Dall'Olio, all'indirizzo sopra indicato.

* *

La Varian S.p.A. informa di disporre di una vasta gamma di **elettrodi per deposizione** mediante processo di « sputtering » sotto vuoto, dall'alluminio allo zirconio. Tali elettrodi possono essere forniti in numerose forme geometriche, adatte ai mezzi utilizzati per il processo di evaporazione: sor-



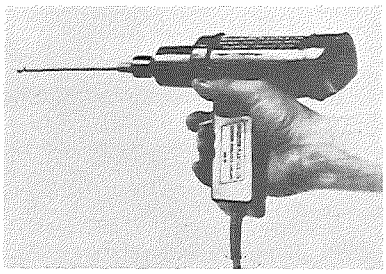
genti a cannone elettronico di vario tipo, filamenti ad effetto Joule e altri.

Ogni materiale è accompagnato da un certificato sulla sua composizione.

Informazioni possono essere chieste a: Varian S.p.A., via della Nocella 71, 00164 Roma, tel. 06-531 45 41.

* *

La Italo-Svizzera Commerciale (I.S.C. s.r.l., via Castelmorrone 2, 20129 Milano, tel. 73 31 53 - 73 31 83) presenta un **apparecchio di prova dell'integrità di rivestimenti in materiali isolanti o plastici.** L'apparecchio, di produzione inglese, è munito di una impugnatura a pistola che ne consente un facile maneggio, e contiene il generatore ad alta frequenza di un arco che, mosso lungo le superfici da esaminare denuncia col suo comportamento l'esistenza di eventuali incrinature anche invisibili. La bobina del generatore è facil-



mente intercambiabile e l'intensità dell'arco è regolabile mediante comando sulla parte posteriore dell'apparecchio. Questo è alimentato a 220 V.

Gli spessori controllabili sono compresi tra 1,5 e 25 mm.

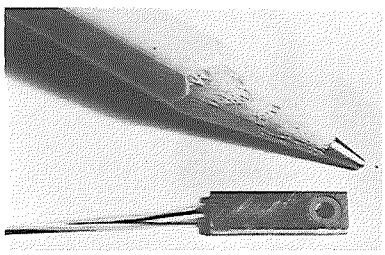
Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La Technitron (via G. Mangili 20, 00197 Roma, tel. 06-80 56 47 - 87 24 57, telex 680171) segnala il **nuovo tipo di trasduttore piezoelettrico di piccole dimensioni 8515** della Endevco, studiato espressamente per rilievi su turbine e nelle gallerie del vento, per i quali è indispensabile la massima sottigliezza.

Il nuovo trasduttore misura 0,9 mm di spessore, 5 mm di larghezza e 13 mm di lunghezza.

Il contenitore è compensato per la temperatura, l'uscita a fondo scala è di 300 mV, la risposta è praticamente



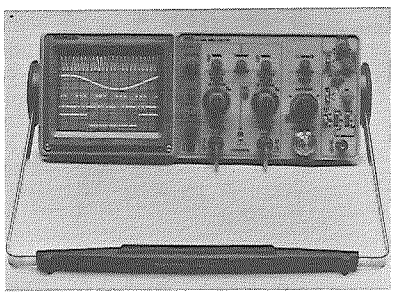
lineare, la frequenza di risonanza è alta, la pressione di rottura e la resistenza agli urti sono elevate.

Le pressioni assolute e relative misurabili a f.s. sono 2, 5, 15 e 50 psi. Un tipo, di spessore 1 mm, consente misure assolute da 15 a 50 psi.

Informazioni più complete possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

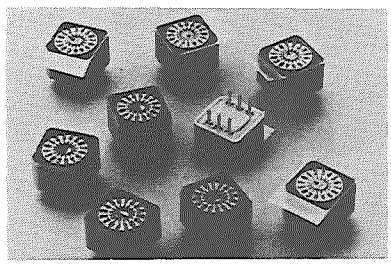
Gli **oscilloscopi** Tektronix serie 2200 sono destinati al mercato medio-basso degli oscilloscopi per impiego generale a costo contenuto. I primi due modelli della serie, 2213 e 2215, sono a doppia



traccia con base dei tempi ritardata e hanno una sensibilità di 2 mV per divisione e una banda di 60 MHz (ridotta a 50 sotto i 10 mV). Il trigger è dotato di tempo morto variabile (holdoff) e può sincronizzare le tracce di due segnali asincroni sui due canali. Le regolazioni di visualizzazione della traccia sono state semplificate nella serie 2200: il fuoco è automatico e la intensità è regolata in accordo alla base dei tempi. L'alimentazione dello strumento è a commutazione, cosicchè senza cambio-tensione si può operare da 90 a 250 V di rete. Anche le parti meccaniche sono state ridotte (del 65%) così come i cablaggi (80%), e il peso dello strumento è di appena 6,1 kg. La serie 2200 sostituirà nella produzione Tektronix i modelli 442, 455 e le versioni non a memoria della serie T900.

* *

Microinterruttori a codifica esadecimale sono prodotti dalla EECO Incorp. (Cambridge, CB3 8EL U.K.); la serie 2300 in contenitore ermetico è resistente alla saldatura ad onda su circuito stampato e con passo dei contatti conforme allo standard DIP. Per ogni posizione esadecimale (0-9 e A-F) sono presenti in codifica aperto/chiuso i bit



relativi alla cifra, su quattro dei terminali del microinterruttore. I contatti sono dorati e protetti da una custodia antipolvere in nylon. E' disponibile anche una versione con contatti a scambio (alimentazione o massa), la 2300 57GS, che è interfacciabile a ingressi logici CMOS senza usare resistori di chiusura.

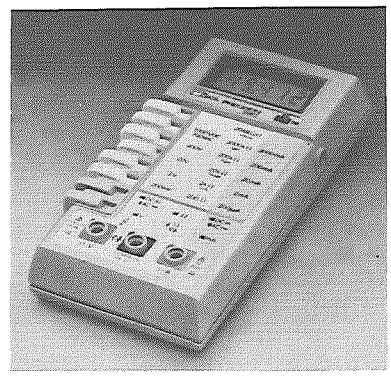
* *

La Sandoz S.A. (casella postale, CH 4002 Basilea) presenta i suoi **prodotti per la pulitura con ultrasuoni** Sandoclean MW® speciale, Sandoclean 0MW speciale e Sandopan CBH® che, impiegati in soluzione acquosa, consentono di rispettare le attuali esigenze ecologiche, a differenza dei prodotti a base di idrocarburi, finora impiegati.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La Ampère s.r.l. (via Scarlatti 26, 20124 Milano, tel. 02-20 02 65) presenta il nuovo **multimetro tascabile mod. 945** della casa americana « Data Precision », sua rappresentata. L'apparecchio, munito di visualizzatore a 4½ cifre, misura tensioni continue da 10 μV a 1 000 V, tensioni alternate da 10 μV a 700 V, correnti continue e alternate da 10 mA a 2 A e resistenze da 10 mΩ a 20 MΩ.



L'impedenza d'ingresso, per tutte le misure, è equivalente a 10 MΩ in parallelo con 100 pF.

La precisione base delle misure di tensione e di corrente è ± 0,05%: per le misure di resistenza è di ± 0,08%.

Le misure in corrente alternata possono essere effettuate tra 30 Hz e 1 kHz.

L'apparecchio è alimentato da una batteria a 9 V.

Informazioni più complete possono essere chieste all'indirizzo sopra citato.

* *

La Ampère s.r.l. (via Scarlatti 26, 20124 Milano, tel. 02-200265) presenta il **registratore di dati SAM 12 a 12 canali** della sua rappresentata AOIP, francese. L'apparecchio, fornito sia in versione da tavolo che per montaggio su pannello, comprende un micropro-

cessore programmabile e permette la scansione, la visualizzazione e la stampa di temperature, misurate con termocoppie o con termoresistenze di platino, di tensioni continue e di segnali.

Un orologio al quarzo, incorporato, consente un riferimento di tempo molto preciso.

Per ogni canale di misura possono essere impostati due segnali d'allarme, di massimo e di minimo.

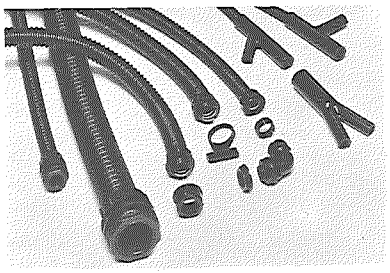
Un particolare accessorio consente un collegamento completo con un organo periferico o con un calcolatore esterno.

Informazioni più complete possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La INDUPLAS S.p.A. (via Ugo Foscolo 1, 21050 Bisuschio - VA - tel. 0332-47 05 34, telex 380408) segnala la sua nuova gamma di **raccordi ed accessori per il sistema di guaine flessibili CAVOFLEX:** raccordi a gomito, ghiere ad attacco rapido, manicotti a due e a tre vie, e simili. Tutti i componenti del sistema sono realizzati in

materia plastica autoestinguente, resistente a numerosi agenti chimici, leggera ed oltremodo flessibile, che si può facilmente tagliare con un coltello affilato o con forbici. I tubi flessibili, disponibili in più di 20 diametri, da 8 fino a 60 mm, presentano all'esterno una struttura a spirale ma, all'interno, la loro superficie è completamente li-



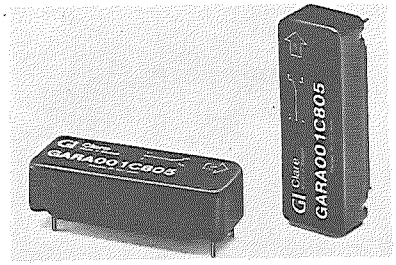
scia: vi si possono quindi, infilare cavi o fasci di fili con molta facilità.

La temperatura di funzionamento può variare, per i prodotti normali (di colore nero), tra —25 °C e + 75 °C. Per funzionamento fino a + 100 °C è disponibile un tipo speciale, colorato in blu e, quando occorra materiale resistente ad oli o a loro derivati, è disponibile un apposito tipo, colorato in verde.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La Clare International (32 Avenue Horizon, B-1150 Bruxelles) presenta la **nuova serie di relè GARA a contatti bagnati,** che sono caratterizzati da rigidità dielettrica di 1 000 V a.c. tra i contatti aperti; resistenza d'isolamento di 100 MΩ, e resistenza di contatto di 40 mΩ di valore costante anche con



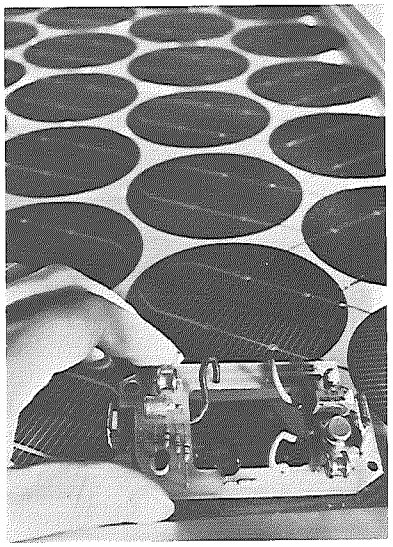
correnti deboli. I relè sono schermati magneticamente, i contatti sono ermeticamente sigillati, sono protetti contro ogni tipo di solvente, e presentano compatibilità TTL.

La bobina di comando assorbe soltanto 60 mW, e i relè sono fornibili entro una larga gamma di tensioni, in versione monostabile e bistabile.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La Siemens segnala che il suo **pannello solare SFH 140-26,** (già presentato nel n. 2 - 1981) della potenza nominale di 33 W, che fornisce, in uscita, la tensione di 16,4 V, può essere munito di uno speciale regolatore di carica per accumulatori al piombo, in grado di limitare la tensione ad un massimo di 2,23 volt/elemento. L'ingombro del regolatore è molto ridot-

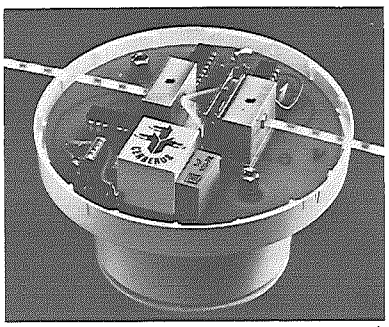


to, grazie all'impiego di transistori di potenza SIPMOS (Siemens Power MOS) e il dispositivo può essere contenuto entro la cornice dei pannelli.

Informazioni possono essere chieste alla Siemens Elettra S.p.A., Ufficio Stampa, via Fabio Filzi 25/A, 20124 Milano, tel. 02-62 48.

* *

Cerberus A.G. (CH-8708 Männendorf) la Casa svizzera specializzata nella protezione anti-incendio, segnala il suo **nuovo dispositivo elettronico rivelatore di fumo** nel quale gli elementi sensibili ricevono la luce di una sorgente LED attraverso fibre ottiche, e attraverso fibre ottiche ritrasmettono i loro



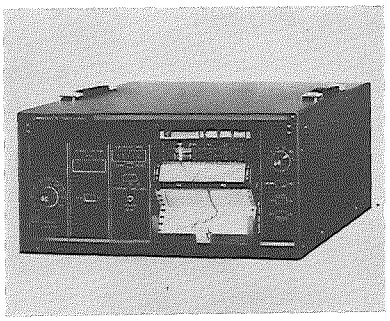
segnali d'uscita. La potenza impegnata è assai bassa, dell'ordine di 3 μW.

Informazioni più complete possono essere chieste al sig. F. Poltera o al sig. W.G. Peissard, all'indirizzo sopra indicato.

* *

La casa americana Esterline Angus presenta, per il tramite del suo rappresentante in Italia, Ampère s.r.l. (via Scarlatti 26, 20124 Milano, tel. 200265) la **nuova serie di registratori,** modello Miniservo III, a **tre penne** per misura, registrazione e integrazione di potenza attiva, reattiva ed apparente, su sistemi trifasi e monofasi. Esistono anche modelli ad un solo canale.

Il sistema di scrittura utilizza pennini di fibra, su carta della larghezza di 10 cm. La precisione è di ± 0,5% f.s. e la risposta è di 0,5 s. La velocità della carta può essere scelta tra 2 - 5



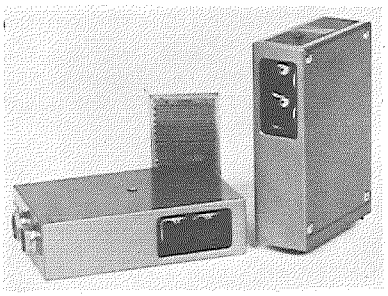
- 10 - 15 - 30 e 60 cm/h e cm/min.

Informazioni possono essere chieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

La Carlo Gavazzi OMRON S.p.A. (via G. Ciardi 9, 20148 Milano, tel. 02-40 201) segnala i nuovi **dispositivi E3B a fotocellule** atti a funzioni di sbarramento, di conteggio o ad azionamenti vari. La costruzione è particolarmente solida, in custodia d'alluminio presso-fuso, a perfetta tenuta contro le infiltrazioni d'acqua e di agenti chimici.

Sono disponibili tre tipi: E3B-10K-G, per sbarramenti, con rilevazione fino a 10 metri; E3B-R5K-G, a riflessione con catarifrangente, per rilevazioni fino a 5-8 metri; E3B-D1K-G, per rilevazioni dirette fino ad un metro.



Tutti i modelli sono disponibili per tensione d'alimentazione 110-120/220-240 V, a corrente alternata o 24 V, corrente continua. Tutti sono provvisti di un selettore per il funzionamento a « impulso luce » o a « impulso buio », e di una spia LED di funzionamento. A richiesta possono essere muniti di temporizzatore per ritardo alla eccitazione o alla diseccitazione. L'uscita è costituita da un relè per 3 A, 250 V, corrente alternata.

Più complete informazioni possono essere richieste all'indirizzo sopra indicato.

* *

Per la famiglia **logica digitale** FAST (Fairchild Advanced Schottky TTL), la Fairchild annuncia di aver concluso un accordo con Motorola e Signetics. La famiglia FAST ha prestazioni migliori delle tradizionali TTL, come il tempo di propagazione di 3 ns per porta, il consumo di 4 mW per porta e la velocità di conteggio tipica di 120 MHz, pur essendo compatibile come terminali assegnati ai precedenti TTL. La Signetics produrrà gli integrati con la assistenza Fairchild e la fornitura della maschera, mentre la Motorola opererà indipendentemente.

Brevetti

SEGNALAZIONE BREVETTI

Per concessione dell'Ufficio Internazionale Brevetti dott. Giovanni Lecce & C. S.r.l. (via G. Negri, 10 - Milano - tel. 865 757), continuiamo la pubblicazione di elenchi di brevetti interessanti l'elettrotecnica e l'elettronica, con notevole anticipo sulla loro comparsa nel « Bollettino dei Brevetti » del Ministero dell'Industria, Commercio e Artigianato.

Il sopra menzionato Ufficio potrà, a richiesta, fornire copie dattiloscritte del testo dei brevetti citati, oltre che qualsiasi consulenza relativa al deposito ed alla protezione di brevetti e di marchi.

N. 799962 - Comp. Gen. d'Electricité - Laser a gas (Fr.).

N. 799963 - Harmer and Simmons Ltd. - Apparechiatura per caricare batterie (G.B.).

N. 799964 - Comp. Ind. des Telecommunications CIT - Impianto per il controllo di un ripetitore di una linea di trasmissione (Fr.).

N. 799965 - Soc. Gen. de Const. Electriques et Mécaniques Alsthom - Tiristore di potenza a grande velocità di scatto (Fr.).

N. 799966 - C.S. - Procedimento di realizzazione di dispositivo semiconduttore di potenza a contatti pressati (Fr.).

N. 799967 - Jeumont Schneider - Dispositivo di alimentazione di energia elettrica per utilizzatori sensibili alle variazioni di tensione e/o frequenza (Fr.).

N. 799968 - Communications Patent Ltd. - Cavo perfezionato di comunicazione ad onde elettriche (G.B.).

N. 799969 - Varta Batterie AG - Tappo di chiusura per accumulatori al piombo (Germ.).

N. 799970 - Caneddu Antonio - Macchina elettrica con commutazione e regolazione elettronica alimentata in corrente continua.

N. 799971 - Union Carbide Corp. - Perfezionamento nelle celle alcaline a zinco e ossido di argento (USA).

N. 799972 - IBM Corp. - Cella di memoria perfezionata (USA).

N. 799973 - IBM Corp. - Cella di memoria perfezionata (USA).

N. 799974 - Braccio di accesso con testina magnetica per una memoria a disegni (Germ.).

N. 799975 - IBM Corp. - Circuito regolatore in particolare per pannelli di visualizzazione a gas (USA).

N. 799976 - ELFIN S.p.A. - Dispositivo per la commutazione selettiva di contatti elettrici.

N. 799977 - P.R. Mallory and Co. - Interruttore automatico a tempo particolarmente per forni di cottura (USA).

N. 799978 - English Electric Valve Co. - Procedimento per la fabbricazione di elettrodi a griglia per tubi elettronici (G.B.).

N. 799979 - Thorn El. Ind. - Lampadina elettrica a scarica in gas (G.B.).

N. 799980 - Corning Glass Works - Metodo per la fabbricazione di guide d'onda ottiche (USA).

N. 799981 - IBM Corp. - Procedimento per la fabbricazione di dispositivi semiconduttori (USA).

N. 799982 - IBM Corp. - Processo di lavorazione per rendere uniformemente piane superfici di circuiti integrati (USA).

N. 799983 - IBM Corp. - Codificatore di tipo capacitivo (USA).

N. 799984 - RCA Corp. - Circuito di comando per il controllo di un sistema di deflessione a tiristori (G.B.).

N. 799985 - RCA Corp. - Metodo per fabbricare un tubo a raggi catodici (USA).

N. 799986 - N.V. Philips G. - Lampada a scarica a vapori di mercurio ad alta pressione (Germ.).

N. 799987 - Bicc Ltd. - Cavo elettrico per altissime tensioni (G.B.).

N. 799988 - Bicc Ltd. - Cavo elettrico per altissime tensioni (G.B.).

N. 799989 - Bicc Ltd. - Cavo elettrico per altissime tensioni (G.B.).

N. 799990 - Siemens AG. - Disposizione circuitale per selezionare un canale diversity (Germ.).

N. 799991 - Basf A.G. - Procedimento per la produzione di materiali magnetici con comportamento anisotropo reversibile (Germ.).

N. 799992 - Seis Soc. Elettroconduttori Isolati Speciali Srl - Cavo coassiale flessibile per alta frequenza.

N. 799993 - Industrie Pirelli SpA - Cavo elettrico perfezionato per medie ed alte tensioni.

N. 799994 - Philips SpA - Ricevitore per sistema di trasmissione di segnali ad impulsi binari comprendente un circuito per la correzione automatica dei disturbi nel livello di correnti continue.

N. 799995 - Motorola Inc. - Dispositivo di sintonizzazione a pulsanti per apparecchi radio (USA).

N. 799996 - Lanari Giuseppe - Tubetti a doppia parete per piastre positive di accumulatori elettrici al piombo.

N. 799997 - Rist's Wires and Cables Ltd. - Metodo per la fabbricazione di un complesso di conduttori (G.B.).

N. 799998 - Simms Group Research and Development Ltd. - Circuito di comando di un motore a corrente continua (G.B.).

NOTIZIE SOCIALI

DELLA

ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA

SEZIONE DI CATANIA

Venerdì 5 giugno 1981, ottanta Soci e Familiari della Sezione di Catania, guidati dal Presidente, prof. ing. Calogero Cavallaro, hanno effettuato una visita Tecnica presso la **Centrale Solare Eurelios dell'ENEL** ad Adrano (CT).

Accolti dai Tecnici dell'ENEL, ing. Messina e p.i. Giuffrida, i partecipanti, fra cui diverse Signore, hanno avuto modo di rendersi conto di questa nuova forma di conversione dell'energia.

La visita è risultata molto interessante, e si coglie l'occasione per ringraziare l'ing. Accurso, del Compartimento ENEL di Palermo, che ha dato l'opportunità alla Sezione di Catania di essere tra i primi visitatori della Centrale.

Successivamente il Gruppo ha visitato il Museo Archeologico di Adrano, uno dei più interessanti della Sicilia, con la guida del Direttore, prof. Franco, e della dott.ssa Leanza.

Alle 21 dello stesso giorno circa quaranta Soci e Familiari si sono riuniti per una cena Sociale presso il ristorante « La Scogliera » di Cannizzaro per festeggiare i 25 anni di appartenenza alla Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana dei Soci Fedeli 1981 ing. Giuseppe Tormarchio, ing. Vincenzo Calì, ing. Vittorio Dalla Noce, ing. Camillo Fiorentino.

Alla fine della cena il Presidente, prof. ing. Cavallaro, ha consegnato ai suddetti ingegneri il distintivo d'argento inviato dall'Ufficio Centrale di Milano dell'AEI.

*

SEZIONE LIGURE

Mercoledì 3 giugno 1981 si è tenuta a Genova una giornata di studio su « **I Problemi dell'Impiantistica Elettrica nei luoghi con pericolo di esplosione e di incendio** ».

La riunione è stata organizzata dalla Sezione Ligure dell'AEI in collaborazione con l'Albo Installatori Elettrici Liguri (A.I.E.L.) ed ha visto la partecipazione di circa 400 persone fra cui numerosi installatori, liberi professionisti membri del Comitato Elettrotecnico Italiano e Soci dell'A.I.E.L. Erano presenti il Presidente Generale del CEI prof. Corrado Genesio e il prof. Francesco Scillieri vice Presidente Generale dell'A.E.I.

Programma della Giornata di Studio:

dott. ing. Fabrizio Capocaccia - Presidente Sezione Ligure A.E.I.

« Saluto agli intervenuti ed apertura dei lavori »

dott. ing. Nicola Azzariti - Presidente A.I.E.L. - moderatore

« Introduzione alla giornata di studio »

Maestro del lavoro Grand'Uff. p.i. Mario Ferrario - Presidente Sottocomitato Tecnico 64-G del CEI e Membro della Commissione Consultiva Permanente presso il Ministero del Lavoro

« Genesi e lineamenti della normativa impiantistica per luoghi con pericolo di esplosione e di incendio »

dott. ing. Carlo Spelta - Presidente del Comitato Tecnico 31 del CEI, vice Presidente del Sottocomitato Tecnico 64-G del CEI

« Le costruzioni elettriche per la realizzazione degli impianti in luoghi pericolosi (apparecchiature e materiali)

dott. ing. Marco Pelagatti - Sottocomitato Tecnico 64-G del CEI

« Panorama degli Impianti Elettrici idonei ad osservare le prescrizioni di legge »

dott. ing. Luigi Speziale - Capo Ispettorato Provinciale del Lavoro - Pavia - Membro della Commissione Consultiva Permanente presso il Ministero del Lavoro

« I compiti di verifica e di controllo agli impianti affidati al Ministero del Lavoro »

dott. ing. Mauro Marchini - Comandante dei Vigili del Fuoco di Ravenna

« L'impiantistica di sicurezza e gli Organi Ispettivi del Ministero degli Interni (Vigili del Fuoco) ».

Le relazioni hanno voluto formare un quadro il più completo possibile sullo stato della Normativa in questo settore, avuto riguardo dell'attuale non perfetta informativa degli addetti ai lavori.

In particolare, le relazioni del M.d.L. Mario Ferrario, del dott. ing. Luigi Speziale e del dott. ing. Mauro Marchini, hanno avuto lo scopo di chiarire la « realtà » in cui si collocano queste Norme sia per quanto riguarda le origini del processo normativo ed i collegamenti con il D.P.R. 547, sia per quanto attiene dell'opera di verifica e di controllo prevista dalla legge. Tutto ciò anche in funzione dei principi emanati dalla legge di riforma sanitaria.

Le relazioni del dott. ing. Carlo Spelta e del dott. ing. Marco Pelagatti hanno trattato il problema impiantistico e dei materiali fornendo agli addetti ai lavori un quadro completo sulle tecniche di costruzione degli impianti e sui materiali da utilizzare.

Le relazioni, inoltre, hanno messo in luce non solo l'influenza delle norme 64-2 su complessi impianti industriali, ma anche la relazione che queste hanno in ambienti più comuni, meno considerati, ma non meno pericolosi, quali le centraline tecniche dei condomini, le autorimesse, le officine di riparazione auto, ecc., interessando quindi non solamente i tecnici ed i progettisti specializzati nella realizzazione di impianti elettrici

nei luoghi con elevato rischio (come gli impianti petrolchimici) ma anche gli installatori medi e piccoli che realizzano ad esempio, impianti in edifici civili.

Gli interventi dei partecipanti sono stati numerosi e qualificati. Tra i più significativi si possono segnalare:

— il dott. ing. Alfano, Funzionario ENPI, che ha trattato il problema dei materiali e delle apparecchiature presenti sul mercato e, così come altri interventi, ha esaminato le ripercussioni nel campo ispettivo delle autocertificazioni del costruttore di materiale antideflagrante.

— il dott. ing. Natale Inzaghi, Comandante Vigili del Fuoco di Imperia, che dopo aver chiesto chiarimenti circa impianti realizzati in atmosfere iperossigenate, ha illustrato alcuni incidenti su serbatoi con particolare riferimento allo scottante problema delle cariche elettrostatiche.

— il p.i. Gian Franco Cerasi del CESI, che ha esposto in dettaglio alcuni risultati scaturiti dalle prove di laboratorio per quanto riguarda i cavi non propaganti l'incendio, i giunti di bloccaggio ed i tubi protettivi, fornendo agli installatori alcuni consigli pratici per la realizzazione di impianti a regola d'arte.

— il dott. ing. Giulio Norsa che ha evidenziato l'esigenza di un coordinamento tra l'opera degli installatori elettrici e tecnici nei luoghi con pericolo di esplosione e di incendio.

— il dott. ing. Giorgio Corbellini che ha evidenziato le statistiche sugli infortuni elettrici ed ha posto alcuni quesiti sull'autocertificazione rilasciata dall'installatore di impianti elettrici ed al costruttore di materiali.

A tutti i convenuti è stato consegnato un fascicolo contenente alcune pubblicazioni dei relatori allo scopo di permettere una partecipazione più attenta ed introdurre i partecipanti, meno addentro ai problemi, alla terminologia utilizzata nel settore degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione e di incendio.

E' in fase di approntamento un fascicolo nel quale sono riportati i rendiconti della Giornata.

Lo scopo del fascicolo è quello di mettere a disposizione degli operatori del settore uno strumento di consultazione, valido specialmente per coloro che si avvicinano per la prima volta a questi problemi.

*

SEZIONE DI TORINO

L'**Assemblea della Sezione AEI** di Torino ha avuto luogo il 14 aprile 1981 in seconda convocazione alle ore 21,15 nella Sede di Via Giolitti 1.

Presenti: Presidenza e Consiglio e numerosi Soci.

Il Presidente ing. Civalleri apre la seduta e dà lettura dell'ordine del giorno.

1° - *Approvazione del verbale dell'Assemblea del* 1980

Il Verbale apparso sul n. 10 dell'Elettrotecnica dello scorso 1980 è stato brevemente riassunto ed approvato all'unanimità.

2° - *Comunicazioni della Presidenza e relazione sulla attività della Sezione*

— L'ing. Civalleri consegna le tessere ai Soci Emeriti: ing. Neri (presente) e ing. Sartori.
Elenca quindi i nomi dei Soci Fedeli e ad ognuno consegna il distintivo.

— L'ing. Civalleri riferisce sulla riunione del 4 aprile a Milano dove è stato approvato lo Statuto e Regolamento generale dell'AEI. I Gruppi Specialistici nella veste del loro Presidente saranno presenti nel Consiglio Generale.
Sono stati infine precisati i temi e sottotemi della riunione annuale del 1982 che si svolgerà a Bologna: « L'Energia elettrica e il territorio ».

— Attività futura della Sezione. Sono già stati presi i contatti per diverse conferenze nel campo della trazione elettrica, laser, rifasamento impianti elettrici, ecc.
A proposito delle conferenze si è nuovamente riproposto l'esame della sede e dell'ora. Le ore 18 spezzano il pomeriggio e la Sede dell'I.E.N.G.F. dovrebbe essere alternata con la Sede AEI mentre altri Soci chiedono venga ripreso l'orario delle ore 21. L'ing. Ottani propone che le conferenze a carattere generale vengano tenute alle ore 21 presso l'AEI e le altre alle ore 18 presso l'I.E.N.G.F.
L'ing. Bonicelli si associa e fa appello ai colleghi docenti di propagandare il più possibile presso i loro studenti le conferenze.

3° - *Approvazione Conto Consuntivo* 1980 *e situazione patrimoniale al* 31.12.1980

I documenti inviati a tutti i Soci unitamente alla convocazione sono stati approvati all'unanimità.

Il Presidente ing Civalleri fa notare il favorevole equilibrio che vi è tra le nuove iscrizioni e le cessazioni.

4° - *Approvazione Conto Preventivo anno* 1981

Anche questo documento a mano di tutti i Soci è stato favorevolmente commentato e l'attenzione si è concentrata sull'acquisto di nuove Norme IEC a completamento della raccolta.

L'ing. Buelli fa presente che sarebbero necessari dai 7 agli 8 milioni per seguire gli aggiornamenti; con 2 milioni disponibili si dovrebbero coinvolgere altri Enti che diano un contributo sostanzioso alla Sezione per completare e tenere aggiornata la raccolta.

L'Assemblea approva.

Nulla avendo più da deliberare, l'ing. Civalleri dichiara chiusa la seduta e cede la parola al prof. **A. Meo** che terrà una conferenza su: **« Evoluzione del settore informatica ».**

La seduta è chiusa alle ore 21,45. Segue la conferenza.

*

SEZIONE DEL TRENTINO - ALTO ADIGE

Sabato 23 e Domenica 24 maggio si è svolta la **gita annuale,** alla quale ha aderito una ventina di partecipanti.

Nella mattinata del 23 è stata visitata la centrale termoelettrica dell'ENEL di Porto Tolle sotto la guida precisa ed esauriente dell'ing. Tonini e di alcuni suoi Collaboratori; la visita si è conclusa dopo mezzogiorno con un pranzo conviviale in un locale caratteristico del luogo.

Nel pomeriggio, proseguendo attraverso il bosco della Mesola, è stata raggiunta l'Abbazia di Pomposa alla quale è stata dedicata una breve sosta.

Il giorno seguente la comitiva ha visitato Ferrara al seguito di un'esperta guida.

Il ritorno in tarda serata ha concluso la manifestazione.

Rinnoviamo il ringraziamento all'ENEL per la disponibilità e la cordialità dell'accoglienza, in particolar modo all'ing. Ramponi, all'ing. Tonini ed a tutto il personale dell'impianto di Porto Tolle che ha collaborato al successo della visita.

NOTIZIE SOCIALI
DEL
COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CEI

NORME CEI DI NUOVA PUBBLICAZIONE

Sono stati pubblicati i seguenti fascicoli di Norme:

— **« Norme per i contatori elettrici ad induzione di energia attiva di classe 2 ».**

Il fascicolo porta la sigla 13-13 ed il numero progressivo 564; entra in vigore dal 1°-1-1982.

Le presenti Norme si applicano ai contatori ad induzione nuovi di fabbrica, a tariffa semplice o multipla, destinati alla misura dell'energia attiva, di classe 2 e di frequenza 50 Hz. Oltre ad opportune aggiunte per tenere conto anche dei contatori inseriti su trasformatori di misura e di alcuni adattamenti dovuti ad esigenze italiane già contenute nelle precedenti normative ora sostituite, constano di due parti: la parte I (allegata traduzione del Documento di Armonizzazione CENELEC HD 309-1), che riguarda le generalità e l'omologazione del tipo e che è stata elaborata sulla base della Pubblicazione IEC 521; la parte II (allegata traduzione del Documento di Armonizzazione CENELEC HD 309-2), che riguarda le prove di accettazione e la verifica di conformità al tipo e che è stata elaborata sulla base della Pubblicazione IEC 514. Le presenti Norme annullano e sostituiscono i fascicoli di Norme CEI 13-2 (1961) e 13-9 (1977), che rimangono tuttavia in vigore al 1° gennaio 1983.

— **« Norme di sicurezza per l'uso delle apparecchiature per la saldatura elettrica ad arco e tecniche affini ».**

Il fascicolo porta la sigla 26-9 ed il numero progressivo 565; entra in vigore dal 1°-12-1981.

Le presenti Norme, derivanti dal Progetto C.047, constano della versione italiana del Documento di Armonizzazione CENELEC HD 407. Esse specificano le regole di sicurezza che si applicano nell'uso industriale o professionale delle apparecchiature per la saldatura elettrica ad arco e tecniche affini.

— **« Norme per alimentatori transistorizzati per lampade a fluorescenza ».**

Il fascicolo porta la sigla 34-18 ed il numero progressivo 566; entra in vigore dal 1°-12-1981.

Le presenti Norme, derivanti dal Progetto P.356, constano della traduzione della Pubblicazione IEC 458 (1974), divenuta Documento d'Armonizzazione CENELEC HD 302. Si riferiscono agli alimentatori transistorizzati per funzionamento in corrente continua, aventi tensioni nominali non superiori a 250 V, associati a lampade fluorescenti a catodo preriscaldato, funzionanti senza starter, le cui caratteristiche sono definite nelle Norme 34-3 (1979).

— **« Norme per lampade campione per prove di riscaldamento (LPR) su apparecchi di illuminazione ».**

Il fascicolo porta la sigla 34-19 ed il numero progressivo 567; entra in vigore dal 1°-12-1981.

Le presenti Norme, derivanti dal Progetto P.357, contengono in allegato la traduzione della Pubblicazione IEC 634 (1978), divenuta Documento di Armonizzazione CENELEC HD 392. Specificano le prescrizioni relative alle lampade campione impiegate per l'esecuzione delle prove di riscaldamento su apparecchi di illuminazione per lampade ad incandescenza, di cui alle Norme CEI 34-10 (1977).

— **« Norme per piattelli porta sorgenti impiegati nella strumentazione nucleare ».**

Il fascicolo porta la sigla 45-3 ed il numero progressivo 568; entra in vigore dal 1°-12-1981.

Le presenti Norme, derivanti dal Progetto P.342, contengono in allegato la traduzione delle Pubblicazioni IEC 248 (1967), 248 A (1973) e 248-2 (1979). Si applicano ai piattelli porta sorgente, piani e cavi con orlo, usati nella strumentazione nucleare e negli apparecchi destinati a misure di grandezze non nucleari ma che impiegano per la misura sorgenti radioattive.

— **« Norme sulle apparecchiature per la valutazione e la cernita, all'uscita della miniera, dei materiali radioattivi per unità di estrazione ».**

Il fascicolo porta la sigla 45-30 ed il numero progressivo 569; entra in vigore dal 1°-12-1981.

Le presenti Norme, derivanti dal Progetto C.045, constano della traduzione della Pubblicazione IEC 600 (1979). Hanno per oggetto le apparecchiature per la valutazione e la cernita di minerali radioattivi utilizzate all'uscita delle miniere a cielo aperto e nelle cave.

— **« Norme particolari di sicurezza per orologi elettrici ».**

Il fascicolo porta la sigla 61-8 ed il numero progressivo 570; entra in vigore dal 1°-11-1981.

Le presenti Norme constano della versione italiana del Documento di Armonizzazione CENELEC HD 255.S2, a sua volta contestuale, salvo che in alcuni punti messi in evidenza, alla Pubblicazione IEC 335-2-26

(1977). Si applicano agli orologi alimentati da una rete di distribuzione di energia elettrica e destinati principalmente ad indicare l'ora e devono essere utilizzate congiuntamente alle Norme generali CEI 61-1. Esse sostituiscono il fascicolo di Norme CEI 107-27 (1976), che rimane tuttavia in vigore sino al 1° luglio 1983.

Segnaliamo inoltre la pubblicazione di:

— **Un'Errata corrige (S. 605) alle « Norme per apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (Quadri elettrici per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1200 V in corrente continua)».** (CEI 17-13, Fascicolo 542 - Edizione 1980).

— **Una Variante (S. 606) alle « Norme per le prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari ».** (CEI 23-16, Fascicolo S. 430 - Edizione 1971).

— **Una Variante (S. 607) alla « Norma Europea per le costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Costruzioni immerse in olio « o ».** (CEI 31-5, Fascicolo 456 - Edizione 1978).

— **Una Variante (S. 608) alla « Norma Europea per le costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Costruzioni sotto sabbia « q ».** (CEI 31-6, Fascicolo 457 - Edizione 1978).

— **Una Variante (S. 609) alla « Norma Europea per le costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Modo di protezione a sicurezza aumentata « e ».** (CEI 31-7, Fascicolo 458 - Edizione 1978).

— **Una Variante (S. 610) alla « Norma Europea per le costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Regole generali ».** (CEI 31-8, Fascicolo 459 - Edizione 1978).

— **Una Variante (S. 611) alla « Norma Europea per le costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Modo di protezione a sicurezza intrinseca « i ».** (CEI 31-9, Fascicolo 473 - Edizione 1978).

— **Una Variante (S. 612) alle « Norme per catene luminose decorative funzionanti con lampade pisello ».** (CEI 34-9, Fascicolo 414 - Edizione 1976).

PROGETTI DI NORME CEI

PUBBLICATI PER L'INCHIESTA PUBBLICA

Sono stati distribuiti per l'Inchiesta Pubblica, con le date di scadenza indicate, i seguenti fascicoli:

— **P.392 - « Progetto di Norme per la sicurezza delle macchine elettriche per ufficio ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

— **P.393 - « Progetto di Norme particolari di sicurezza per motocompressori sigillati per apparecchi di refrigerazione ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-1-1982).

— **P.394 - « Progetto di Norme per l'interfaccia fra controlli numerici e macchine operatrici ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-1-1982).

— **P.395 - « Progetto di Variante alle Norme per i tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-11-1981).

— **P.396 - « Progetto di Variante alle Norme per i tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-11-1981).

— **C.051 - « Progetto di Norme per segni grafici per schemi. Parte 4ª: Componenti, resistori, condensatori, induttori, nuclei di ferrite, matrici a memoria magnetica, cristalli piezoelettrici, electret, linee di ritardo ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

— **C.052 - « Progetto di Norme per segni grafici per schemi. Parte 5ª: Dispositivi a semiconduttore e tubi elettronici ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

— **C.053 - « Progetto di Norme per segni grafici per schemi. Parte 7ª: Apparecchiatura, dispositivi di comando e di protezione ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

CEI - PROGETTI DI TABELLE UNEL

PUBBLICATI PER L'INCHIESTA PUBBLICA

Sono state distribuite per l'Inchiesta Pubblica, con le date di scadenza indicate, le seguenti tabelle:

— **Pr. 2234-2235 (Unel) - « Trasformatori di corrente e di tensione, 12 ÷ 36 kV, isolati con materiale sintetico. Dimensioni e caratteristiche ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-1-1982).

DOCUMENTI INTERNAZIONALI DESTINATI A DIVENTARE NORME CEI

PUBBLICATI PER L'INCHIESTA PUBBLICA

Sotto questo titolo sono elencati i documenti originali della IEC, CENELEC, CECC, ecc., destinati, dopo l'Inchiesta Pubblica, a divenire Norme CEI.

Le eventuali osservazioni pervenute saranno esaminate in una riunione del gruppo internazionale compilatore competente prima della votazione per l'approvazione del testo definitivo. Il testo stesso dovrà essere accettato anche dal CEI nel caso che non più di due Paesi abbiano espresso voto negativo.

Sono stati distribuiti per l'Inchiesta Pubblica, con le date di scadenza indicate, i seguenti documenti:

— **CENELEC HD 376 (2ª ediz.) - « Metodi da utilizzare per misurare il consumo di energia dei forni elettrici per uso domestico e per portarlo a conoscenza del consumatore ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

— **CENELEC HD 377 (2ª ediz.) - « Metodi da utilizzare per misurare il consumo di energia delle lavabiancheria elettriche automatiche per uso domestico e per portarlo a conoscenza del consumatore ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

— **CENELEC HD 378 (2ª ediz.) - « Metodi da utilizzare per misurare il consumo di energia delle lavastoviglie elettriche automatiche, con sola alimentazione in acqua fredda, per uso domestico e per portarlo a conoscenza del consumatore ».** (Termine utile per le osservazioni: 30-12-1981).

NOTE ILLUSTRATIVE

DI PROGETTI DI NUOVA PUBBLICAZIONE

Nota illustrativa al Progetto di Norme per la sicurezza delle macchine elettriche per uffici (P. 392).

Dopo un lungo periodo durante il quale il settore delle macchine per ufficio è stato considerato, dal punto di vista della sicurezza, come una branca particolare degli apparecchi elettrici per uso domestico o similare, finalmente nel 1974 si è riconosciuta l'esigenza di una normativa indipendente, ed in sede internazionale è stato formato il Comitato IEC/TC 74 (al quale in sede nazionale corrisponde il Comitato CT 74 del CEI) con il compito di trattare appunto la sicurezza delle macchine per ufficio, nonché quella delle apparecchiature per trattamento dei dati.

I lavori di questo Comitato internazionale, ai quali il Comitato italiano ha partecipato attivamente, hanno portato alla preparazione delle norme IEC n. 380 che, conservando la struttura ed i principi fondamentali delle norme CEEel per le macchine per ufficio, da cui in gran parte derivano, se ne differenziano formalmente, in quanto oggetto di una unica pubblicazione autosufficiente, e sostanzialmente, per una trattazione più completa e più specifica, in relazione alla sempre maggiore complessità dei prodotti considerati, in particolare quelli elettronici, e per il contributo fornito dai Comitati dei Paesi extra-europei, in particolare quelli degli USA e del Canada, con tradizioni sensibilmente diverse da quelle europee.

La seconda edizione delle norme IEC n. 380 è stata recepita dal CENELEC come norma armonizzata HD 372 ed è stata tradotta in italiano in modo da rispecchiare il più fedelmente possibile il significato di ogni articolo così come emerso nel corso delle riunioni internazionali, evitando differenziazioni a livello nazionale che risulterebbero inutili e dannose, oltreché contrarie allo spirito che informa l'attività normativa in questo settore.

Si attira l'attenzione sul fatto che le definizioni date in 2.2.17 e 2.2.18 relativamente alla bassissima tensione e alla bassissima tensione di sicurezza valgono unicamente per le costruzioni oggetto delle presenti Norme. Più in generale le definizioni, i limiti e le condizioni relativi alla bassissima tensione e alla bassissima tensione di sicurezza sono quelli stabiliti dalle Norme generali Impianti utilizzatori e si intende a bassissima tensione un impianto alimentato a tensione nominale minore o eguale a 50 V se a corrente alternata e a 75 V se a corrente continua.

Il presente progetto sostituisce il precedente progetto P.224 emesso a suo tempo sullo stesso argomento.

Nota illustrativa al Progetto di Norme particolari di sicurezza per motocompressori sigillati per apparecchi di refrigerazione (P. 393).

Il CEI è impegnato per lo « statu quo » a non stampare Norme se non armonizzate in sede CENELEC; tuttavia in base al regolamento CENELEC si può emettere un Progetto di Norme in attesa del documento d'armonizzazione relativo.

Il presente Progetto di Norma CEI è la versione italiana della Pubblicazione IEC n. 335-2-34 (1980), che si presume sarà recepita con minime varianti dal CENELEC come documento d'armonizzazione.

Seguendo il sistema normativo IEC e CENELEC, le Norme CEI per gli apparecchi in oggetto comprendono due Parti.

La Parte I è costituita dal fascicolo di Norme Generali CEI 61-1 « Norme per la sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare ». La Parte II si articola su più fascicoli di Norme Particolari, tra cui il presente Progetto, ciascuno dei quali riguarda un determinato tipo di apparecchio o gruppo di apparecchi affini.

In attesa che venga pubblicata la Norma definitiva elaborata sulla base del documento di armonizzazione CENELEC, il presente Progetto potrà essere utilizzato al fine della concessione del Marchio IMQ, secondo le procedure vigenti con l'Istituto Italiano del Marchio di Qualità.

Si ricorda che il presente Progetto coincide con l'allegato tecnico ai Decreti Ministeriali 28-7-80 e 10-4-81.

Il Presidente del SC competente
A. Andretti

Il Presidente del CT 107
P. Borzone

Nota illustrativa al Progetto di Norme per l'interfaccia fra controlli numerici e macchine operatrici (P. 394).

Le presenti Norme sono state elaborate da un gruppo di lavoro del CT 44 traducendo la Pubblicazione IEC n. 550.

Il Comitato Italiano ha partecipato attivamente alla elaborazione della Pubblicazione IEC n. 550, effettuata in collaborazione con l'ISO, dal gruppo di lavoro internazionale WG 5 presieduto dal delegato italiano ing. Viziale. Il gruppo di lavoro WG 5 presentava il suo primo progetto di Norme alla riunione di Monaco del 1973. Dopo la discussione tenuta a Monaco, veniva emesso il documento 44(CO)36, sottoposto ai Comitati Nazionali per l'approvazione con la regola dei sei mesi, nel luglio 1974. Successivamente il documento 44(CO)40, contenente alcune correzioni alla precedente edizione, veniva sottoposto ai Comitati Nazionali nel novembre 1975 per l'approvazione con la regola dei sei mesi. Il documento veniva approvato e stampato come Pubblicazione IEC n. 550 nel 1977.

La Pubblicazione IEC n. 550 è stata preparata con particolare attenzione ai problemi delle macchine utensili, ma a causa della carenza di normativa riguardante le altre macchine operatrici, essa può servire come base anche per gli equipaggiamenti di queste ultime. Tale Pubblicazione IEC n. 550 è stata poi dichiarata dal CENELEC documento di armonizzazione come HD 373.

Le presenti Norme CEI sono pertanto armonizzate e, per quanto elaborate con particolare riferimento al problema delle macchine utensili, sono applicabili ad ogni tipo di macchina operatrice governata da controlli numerici. Esse forniscono prescrizioni per tutti i problemi di interfaccia fra controlli numerici e macchine operatrici. Questa norma può essere estesa, per quanto possibile, ai casi che prevedono l'impiego di controlli logici per realizzare l'interfaccia.

Nota illustrativa al Progetto di Norme per segni grafici per schemi. Parte 4ª, 5ª e 7ª (C.051, C.052, C.053).

Le presenti Norme contengono i segni grafici (per schemi elettrici) relativi ai componenti di un circuito elettrico (resistori, condensatori, induttori, ecc.); nelle Norme CEI attualmente in vigore i segni corrispondenti sono contenuti nei fascicoli 3-4 e 3-10, e risultano in parte superati dalla normativa internazionale.

Nel preparare la Norma il GdL 3 si è attenuto, in modo praticamente integrale, a quanto previsto dal documento IEC 3A(CO)102, relativo appunto alla parte 4 della pubblicazione 617.

Si ricorda che la pubblicazione 617 IEC sarà divisa in 13 parti:

Parte 1: Generalità - Indici
» 2: Elementi generali di segni grafici, ecc.
» 3: Conduttori e dispositivi di connessione
» 4: Componenti: resistori, condensatori, induttori ecc.
» 5: Semiconduttori e tubi
» 6: Produzione e conversione dell'energia elettrica
» 7: Apparecchiatura, dispositivi di comando e di protezione
» 8: Strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione
» 9: Telecomunicazioni - Apparecchiature di commutazione e periferiche
» 10: Telecomunicazioni - Trasmissione
» 11: Installazioni, piani e schemi architettonici e topografici
» 12: Elementi logici binari
» 13: Elementi analogici.

RIUNIONI DEI COMITATI TECNICI E DEI SOTTOCOMITATI DEL CEI

AVVENUTE NEI MESI DI AGOSTO-SETTEMBRE 1981

(presso la sede del CEI o in altra sede specificata)

31 Agosto - ore 14.00 - CT 65 « *Controllo e misura nei processi industriali* » / Gruppo di Lavoro 9 - Pres. F. Lorini

Proseguimento discussione sugli argomenti all'ordine del giorno della prossima riunione che si terrà dall'8 al 12 Settembre ad Oslo.

1 Settembre - CT 31 « *Materiali antideflagranti* » / Gruppo ristretto - Pres. C. Spelta

1) Esame documento IEC 31(B.C.)44 Regole generali;
2) Esame documento IEC 31(Sec)124 Proposta di nuova redazione per le Regole Generali delle clausole 6.22.4.6 e 22.4.7 per istruzioni ai delegati italiani a Miami;
3) Preparazione risposta e riserve per doc. 31(Sec)125 Ex-n;
4) Esame documento 31D(Sec)14 - Locali di analisi protetti con ventilazione artificiale;
5) Esame documento 31G(B.C.)17 sottoposto alla regola dei 6 mesi.

3 Settembre - ore 14.30 - « *Apparecchiatura a bassa tensione* » / SC 23A « *Tubi protettivi dei conduttori* » - Pres. O. Bovone

1) Esame documenti 23A(United Kingdom)40 e 41;
2) Esame documenti 23A(Secretariat)51;
3) Esame documento WG 5 « *Canalette* ».

8 Settembre - ore 9.00 - CT 22 « *Elettronica di potenza* » / Comm. 2 - Pres. R. Romano

1) Traduzione del documento IEC 478/4: Stabilized power supply, d.c. output - Part. 4: Tests other than radio-frequency interference;
2) Commenti alla bozza di documento preparata dal WG 2, sugli UPS Switches.

8 Settembre - ore 9.30 - CT 32 « *Fusibili* » / SC 32A « *Fusibili per a.t.* » - Pres. A. Formica

Resoconto dei lavori svolti dal SC 32A della IEC nelle riunioni tenutesi a Montreux.

8 Settembre - ore 9.30 - CT 34 « *Lampade e relative apparecchiature* » / SC 34C « *Alimentatori* » - Pres. M. Gasparini

1) Tabelle CEI-UNEL sulle dimensioni;
2) Esame documenti IEC:
34C(Central Office)103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110;

3) Osservazioni alla traduzione della IEC 82.

9 Settembre - ore 9.30 - CT 11 « *Impianti elettrici di produzione, trasmissione e distribuzione* » / SC 11A « *Officine elettriche e linee in cavo* » - Pres. N. Tomatis

Adeguamento delle Norme 11-1 per le apparecchiature contenenti Askarel.

9 Settembre - ore 9.30 - CT 23 « *Apparecchiatura a B.T.* » / SC 23H « *Prese a spina industriali* » - Pres. E. Bani

1) Esame delle eventuali proposte contro le inserzioni improprie di spine in prese di tensioni diverse in vista delle prossime riunioni del WG 4 previste nei giorni 29/30 Settembre 1981 a Parigi;
2) Lettera IMQ riguardante la possibilità di adottare, per i morsetti con due viti, criteri di prove diversi da quelli previsti nell'attuale norma CEI 23-12 e IEC 309-1 e 309-2;
3) Elaborazione del documento sulla richiesta di modifica alla nota sulla IEC 309-2.

9 Settembre - ore 14.45 - CT 70 « *Involucri di protezione* » - Pres. E. Bani

1) Comunicazioni del Presidente;
2) Rispondenza delle Norme CEI 70-1 quali norme a carattere generale per i Comitati Tecnici. Segnalazione e valutazione delle osservazioni emerse durante il primo anno di applicazione;
3) Esame e preparazione della risposta al documento 70(USA)6.

9 Settembre - ore 15.00 - CT 62 « *Apparecchiature elettriche per uso medico* » - Pres. M. Ceri

1) Composizione dei 4 Sottocomitati del CT 62;
2) Resoconto della riunione del CENELEC TC 62 dal 25 al 27 Marzo 1981 a Dublino;
3) Resoconto della riunione del TC 62 a Montreux dal 15 al 23 Giugno 1981;
4) Libretti istruzioni e scritte dei pannelli degli apparecchi elettromedciali - lingue da impiegare.

10 Settembre - ore 9.30 - CT 75 « *Classificazione delle condizioni ambientali* » - Pres. G. Nozza

1) Esame del documento IEC 75(Central Office)9;
2) Esame del documento IEC 75(Central Office)10;
3) Esame del documento IEC 75(Central Office)13;
4) Esame dei documenti IEC 75(Central Office)11 e 12;
5) Relazione dell'ing. Mazzetti sui lavori dei Gruppi di Lavoro internazionali: riunioni di Roma dal 30/3 al 30/4 u.s.;
6) Esame dei documenti 75(Secretariat)34 e 35.

10 Settembre - ore 9.30 - CT 26 « *Macchine ed apparecchiature per saldatura elettrica* » / SC 26A « *Saldatura elettrica ad arco* » - Pres. A. Franco

1) Progetto di Norme per piccoli trasformatori: a) schemi per lampada termostato; b) simbolo relativo; c) prove termostato; d) indicazioni del rapporto di intermittenza; e) verifica parametri di saldatura;
2) Normativa nazionale per standards internazionali;
3) Commenti ai documenti IEC 26(Sec)33, 26(C.O.)13.

10 Settembre - ore 10.00 - CT 138 « *Protezione contro i fulmini* » - Pres. T. Riccio

Esame ed approvazione del Progetto di Norme per la protezione contro i fulmini di edifici e strutture.

11 Settembre - ore 9.30 - CIVES - Gruppi di Lavoro 3a e 3b - Pres. F. Donati (presso Università - Bologna)

1) Consuntivo dell'attività svolta dai GL 3a e 3b;
2) Proposte di attività da svolgere;
3) Normalizzazione interfacce dei componenti elettrici.

11 Settembre - ore 9.30 - CT 64 « *Impianti elettrici utilizzatori* » / SC 64A « *Regole Generali* » - Pres. P. De Pol

1) Esame del documento IEC 6(Central Office)107;
2) Preparazione alle riunioni del CT 64 e del SC 64A e 64B del CENELEC che si terranno ad Oslo nei giorni 16, 17 e 18 Settembre 1981;
3) Continuazione dell'esame del progetto di Norme CEI, preparato dall'ing. Salmoiraghi, per gli impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. ed a 1500 V c.c.;
4) Esame della proposta dell'ing. Canevari per una definizione più completa di persona « qualificata » elettricamente.

14 Settembre - ore 9.30 - CT 56 « *Cavi, fili e guide d'onda per apparecchiature elettroniche* » / SC 46E « *Fibre ottiche* » - Pres. C. Colavito (presso ISPIT - Roma)

1) Discussione documenti internazionali;
2) Eventuali contributi italiani;
3) Composizione della delegazione italiana per la riunione di Dubrovnik.

14 Settembre - ore 15.00 - CT 113 « *Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, instrusione, furto, sabotaggio ed aggressione* » - Pres. G. Dal Monte

1) Ricostituzione del Comitato Tecnico;
2) Nomina del nuovo Segretario;
3) Esame dell'andamento della preparazione della normativa;
4) Situazione dei lavori internazionali TC 79 del CENELEC ed IEC.

14 Settembre - ore 15.00 - CT 46 « *Cavi, fili e guide d'onda per apparecchiature elettroniche* » / SC 46B - Pres. O. Zecchini (presso RAI - Roma)

1) Composizione del SC 46B;
2) Attività nazionale;
3) Attività internazionale.

15 Settembre - ore 9.30 - CT 3 « *Segni grafici* » / SC 3B « *Preparazione degli schemi, diagrammi e tabelle* » - Pres. G. Chiarella

1) Comunicazioni del Presidente;
2) Esame documenti IEC: 3B(Bureau Centrale)27, 28;
3) Esame della traduzione del fascicolo IEC 113/A (preparata da Goletti).

17 Settembre - ore 9.30 - CT 34 « *Lampade e relative apparecchiature* » / SC 34B « *Attacchi e portalampade* » - Pres. A. Dei Bei

1) Documenti IEC:
34B(Central Office)367, 369, 370;
2) Portalampade con morsetti a molla: compatibilità con i conduttori esterni (34B(C.O.)341, 368, IEC 598-1-15, CEI 34-14).

18 Settembre - ore 9.30 - CT 41 « *Relè* » / Gruppo Costruttori di Relè « *a tutto o niente* » - Pres. P. Bullo

Esame introduzione nelle Norme CEI per i relè di prossima pubblicazione, di una nota esplicativa delle procedure che i costruttori dovrebbero seguire per poter contrassegnare i propri relè « *a tutto o niente* » con il marchio dell'Istituto Marchio di Qualità.

23 Settembre - ore 9.30 - CT 3 « *Segni grafici* » / SC 3A / Gruppo di Lavoro 1 - Pres. G. Piazzi

Proseguimento lavori in corso.

23 Settembre - ore 14.30 - CT 3 « *Segni grafici* » / SC 3A / Gruppo di Lavoro 3 - Pres. G. Piazzi

Proseguimento lavori in corso.

28 Settembre - ore 9.30 - CT 64 « *Impianti elettrici utilizzatori* » / SC 64A « *Regole Generali* » - Pres. P. De Pol

1) Esame del documento IEC 64(Sec)322;
2) Preparazione per l'esame del documento 64(Sec) 326, riguardante statistiche sugli incidenti elettrici;
3) Breve relazione sui risultati delle riunioni del CT 64, del SC 64A e del SC 64B del CENELEC di Oslo;
4) Preparazione della riunione del CT 64 dell'IEC che si terrà ad Anacapri dal 5 al 9 Ottobre 1981;
5) Continuazione dell'esame del Progetto di Norme CEI, preparato dall'ing. Salmoiraghi, per gli impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V c.a. ed a 1500 V c.c.: Generalità e Definizioni;
6) Esame della proposta dell'ing. Canevari per una definizione più completa di « *persona qualificata elettricamente* »;
7) Esame di argomenti vari citati al punto 7.4. del verbale della riunione dell'11.9.81.

29 Settembre - ore 9.30 - CT 23 « *Apparecchiatura a b.t.* » / SC 23F « *Dispositivi di connessione* » - Pres. G.P. Canevari

1) Progetto di Norma CEI per Prescrizioni Generali per dispositivi di connessione e relative cassette per Installazioni Elettriche fisse, domestiche e similari;
2) Esame dei documenti 23F(Central Office)14, 15 e 16.

29 Settembre - ore 9.30 - CT 32 « *Fusibili* » / SC 32B « *Fusibili per b.t.* » - Pres. G. Cantarella

1) Esame dei risultati delle riunioni di Montreux tenute dal SC 32B e WG 12 del SC 32B nei giorni 19-23 Giugno;
2) Preparazione alla riunione del WG 8 del SC 32B della IEC che si terrà a Lucerna nei giorni 15 e 16 Ottobre 1981.

30 Settembre - ore 9.30 - CT 34 « *Lampade e relative apparecchiature* » / SC 34C « *Alimentatori* » - Pres. M. Gasparini

Osservazioni alla traduzione della Pubblicazione IEC n. 82.

30 Settembre - ore 9.30 - CT 64 « *Impianti elettrici utilizzatori* » / SC 64G « *Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione od incendio* » - Pres. M. Ferrario

1) Discussione sulle osservazioni emerse dall'inchiesta interna della nuova Appendice A;
2) Discussione sulle osservazioni emerse dall'inchiesta pubblica della variante riguardante il Cap. XIII e le sezioni « *Apparecchi mobili e portatili* »;
3) Risposte a quesiti interpretativi della norma.

30 Settembre - ore 10.00 - CT 17 « *Grossa apparecchiatura* » / SC 17C « *Quadri protetti a.t.* » - Pres. G. Mazza

1) Risposta alla lettera della Soc. MARCONIMP di Torino relativa ad una richiesta di chiarimenti alle Norme CEI 17-6;
2) Discussione del documento 17C(Central Office)41;
3) Ordine del giorno della prossima riunione del SC 17C CENELEC che si terrà a Vienna nei giorni 14 e 15 Ottobre 1981.

30 Settembre - ore 15.00 - CT 55 « *Conduttori per avvolgimenti di macchine elettriche* » / Gruppo di Unificazione - Pres. C. Zanelli (presso ANIE - Milano)

Esame delle seguenti bozze preparate dal dr. Messina:

— Progetto di Norme CEI per « *Fili di rame rotondi smaltati, Fogli di Specifica* »;
— Progetti di 10 tabelle CEI-UNEL derivati dalle Pubblicazioni IEC 317-1 ÷ 10.

Autorizz. Tribunale di Milano 28 *agosto* 1948, *N.* 395 *del Registro*
Direttore responsabile: Dott. Giovanni Ricca
Proprietario: Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana

Stampa: Arti Grafiche Stefano Pinelli - Via Farneti, 8 20129 Milano.
Finito di stampare nel mese di novembre 1981.